maszyny matematyczne

POLITECHNIKA ŚLĄSKA Biblioteka Gliwice
P.1877/69

zastosowania

w gospodarce

technice

i nauce

1
1969

SPIS TREŚCI

Str.

Romuald Marczyński — „Informatyka czyli maszyny matematyczne i przetwarzanie informacji" . . 1

Mieczysław Lesz — „Matematyczne metody marszrutyzacji w transporcie samochodowym" 5

Ryszard Łukaszewicz — „Zastosowanie ZAM-41 w poligrafii" 9

Waldemar Romaniuk — „Metoda symulacji asynchronicznych obwodów logicznych za pomocą maszyny cyfrowej" . . . 13

Leopold Kędzierski — „Elementy systemu zarządzania w przedsiębiorstwie w świetle techniki przetwarzania danych" . . . 14

Adam Jeżowski — „Klasyfikacja i typizacja — Maszyny cyfrowe w technicznym przygotowaniu produkcji części zamiennych" 17

Ryszard Frydrychowski — „O cyfrowym modelowaniu grafów" 20

DYSKUSJE

Zygmunt Ryznar — „Kompleksowe i integralne zastosowanie ETO"

Andrzej Targowski — „Czy o to chodzi" 23

Z KRAJU i ze ŚWIATA . 24

Wybrane patenty krajowe i zagraniczne . . . . III okł.

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

Bibliografia książek polskich z dziedziny maszyn matematycznych . . IV okł.

KALENDARZ

СОДЕРЖАНИЕ

Р. Марчиньски — „Информатика" — иначе вычислительные машины и обработка информации

М. Леш — Математические методы маршрутизации в автомобильном транспорте

Р. Лукашевич — Применение ЭЦВМ для издательского дела

В. Романюк — Метод моделирования асинхронных логических схем с помощью ЭЦВМ

Л. Кендзерски — Элементы системы управления на предприятии в свете техники обработки данных

А. Ежовски — Классификация и типизация. Цифровые вычислительные машины в технической подготовке производства запасных частей

Р. Фрыдрыховски — О цифровом моделировании графов

ДИСКУССИИ

ХРОНИКА

ОБЗОР ИЗДАНИЙ

CONTENTS

R. Marczyński — „Computer Science or computers and data processing"

M.Lesz — „Mathematical methods of route disposition for motor-car transportation"

R. Łukaszewicz „ZAM-41 application to printing technique"

W. Romaniuk — „A method of asynchronous logical circuit simulation by means of digital computers"

L. Kędzierski — „Elements of management system in an enterprise from the viewpoint of data processing technique"

A. Jeżowski — „Classification and types. Digital computers in technical preparation of sapre part production"

R. Frydrychowski — „On graph digital simulation"

DISCUSSIONS

CHRONICLE

EDITION REVUE

WYDAWNICTWA CZASOPISM TECHNICZNYCH NOT
Warszawa
Czackiego 3/5

KOLEGIUM REDAKCYJNE
Redaktor naczelny prof. dr Leon ŁUKASZEWICZ

Mgr inż Jacek Karpiński Władysław KLEPACZ, dr Antoni MAZURKIEWICZ, inż. Dorota PRAWDZIC (zast. redaktora naczelnego), mgr inż. Andrzej TARGOWSKI

Sekretarz Redakcji mgr Wanda KAČER **Redaktor techniczny** Alicja BIL

RADA PROGRAMOWA

Prof. dr inż. Jerzy Bromirski (przewodniczący), mgr inż. Jan Bursche, doc. Stefan Czarnecki, mgr Michał Doroszewicz, mgr Adam B. Empacher (sekretarz), mgr inż. Bolesław Gliksman, mgr inż. Józef Knysz, mgr inż. Ludwik Mebel, doc. dr Tadeusz Peche, inż. Zdzisław Puzdrakiewicz, doc. mgr inż. Józef Thierry (wiceprzewodniczący), dr Tadeusz Walczak, mgr Stefan Wojciechowski, dr inż. Henryk Woźniacki, mgr inż. Jan Z. Żydowo

Redakcja: Warszawa, ul. Emilii Plater 20 m. 15, tel. 21-13-91. Zastępca redaktora naczelnego tel. 28-37-29

Zakład Kolportażu WCT NOT, Warszawa, ul. Mazowiecka 12

Zakł. Graf. „Tamka". Z. 2. Zam. 919. Papier druk. powlekany V kl. 80 g. A-1. Obj. 3 ark. druk. Nakład 2200. N-58.

Cena egzemplarza zł 8.— **Prenumerata roczna zł 96.00**

maszyny matematyczne

zastosowania w gospodarce, technice i nauce

Nr 1

MIESIĘCZNIK

1969

ROK V

Styczeń

Organ Pełnomocnika Rządu do Spraw Elektronicznej Techniki Obliczeniowej i Naczelnej Organizacji Technicznej

POLITECHNIKA ŚLĄSKA BIBLIOTEKA CENTRALNA GLIWICE

P. 1877/69

ROMUALD MARCZYŃSKI
Centrum Obliczeniowe PAN
Warszawa

681.3.001

Informatyka czyli maszyny matematyczne i przetwarzanie informacji[1)]

Autor wskazuje na powstanie odrębnej dziedziny nauki obejmującej maszyny matematyczne, maszynową technikę obliczeniową i przetwarzanie informacji. Proponuje nadanie tej dziedzinie nazwy w języku polskim „informatyka". Proponuje również, aby robocze rozwinięcie definicji przyjąć na podstawie artykułu „Curriculum 68 — Recommendations for Academic Programs in Computer Science". Autor porusza problem kształcenia w Polsce kadry o gruntownej wiedzy w tej dziedzinie oraz problem badań podstawowych.

Historia maszyn matematycznych jest przykładem, jak niewyodrębnienie się jakiejś nauki jako samodzielnej dyscypliny może hamować jej rozwój.

Za początek burzliwego rozwoju maszyn matematycznych można uważać rok 1946. W tym roku oddana została do użytku pierwsza elektroniczna maszyna cyfrowa ENIAC. Towarzyszący temu olbrzymi rozgłos zwrócił uwagę wielu ludzi i między innymi spowodował w Polsce, zorganizowanie się grupki osób, które chciały się zająć maszynami matematycznymi [2)].

Prace w tej dziedzinie, zarówno za granicą, jak i w Polsce skupiały się przy matematyce, elektronice, automatyce. Inne dziedziny wiedzy, jak np. mechanika, nie brały udziału w jej rozwoju, mimo że w poprzednim okresie takie urządzenia liczące, jak arytmometry elektromechaniczne były domeną mechaniki precyzyjnej.

Rozwój maszyn matematycznych był tak dynamiczny, że po kilku latach pion „maszynowy" zazwyczaj przerastał instytucję macierzystą i oddzielał się w postaci niezależnej instytucji. Powstawanie nowych instytucji w taki sposób odbywało się w wielu krajach, w tym również i w Polsce.

Jednak wiele lat upłynęło od powstania tej dziedziny, zanim zaczęła się ona przeradzać w samodzielną naukę. Wraz z upływem czasu i rozrastaniem się prac — coraz to inne nazwy tej dziedziny, zarówno w Polsce, jak i na świecie były używane do opisania tego zjawiska. W Polsce początkowo używano nazwy: pomoce obliczeniowe, następnie — aparaty matematyczne, mózgi elektronowe, maszyny matematyczne, elektronowa technika obliczeniowa, przetwarzanie informacji i szereg innych nazw. Do tej pory używa się u nas kilku z nich, różnie rozumianych przez różne środowiska. Np. przetwarzanie informacji jest rozumiane przez niektórych ludzi tylko jako zastosowanie maszyn matematycznych do zagadnień administracyjnych (= przetwarzanie danych), a więc bardzo wąsko, natomiast przez innych rozumiane jest znacznie szerzej — jako wszelkie przekształcanie informacji, dokonywane nie tylko przez maszyny cyfrowe.
Podobne zajwiska można było obserwować na całym świecie. Jednak w krajach anglosaskich stopniowo krystalizowała się i uformowała nauka pod nazwą *„Computer Science"*, która stopiła w jednorodną całość problematykę wyrosłą na gruncie powstania maszyn matematycznych. W innych krajach proces ten trwa nadal i jeszcze się nie zakończył.

Profesor G. E. Forsythe z Uniwersytetu Stanford, wygłaszając inauguracyjny wykład na Kongresie IFIP w Edynburgu w tym roku — wyraził opinię, że najbardziej konserwatywne poglądy, dotyczące *„Computer Science"* pokutują w środkowej i wschodniej Europie, gdzie uważa się, że nie ma przedmiotu *„Com-*

1) Referat wygłoszony na I Ogólnokrajowym Sympozjum „Naukowe Problemy Maszyn Matematycznych", Zakopane, 20—26.X.1968 r.

2) Dzień 23 grudnia 1948 roku można uważać za datę zorganizowania zespołu ludzi, którzy poświęcili się temu zagadnieniu. Jest to data pierwszego posiedzenia seminaryjnego w lokalu przy ul. Hożej, gdzie mieściło się wtedy „Seminarium Matematyczne" Uniwersytetu Warszawskiego.

puter Science", który byłby różny od matematyki. Na poparcie tej tezy powiedział on dalej, że nie istnieje w językach niemieckim i rosyjskim osobna nazwa na określenie tej dziedziny. *„Wyczislitielnaja matiematika"* wydaje się już oznaczać coś więcej, niż analiza matematyczna i metody numeryczne.

Na Zachodzie podejmuje się wiele różnych prób definicji nauki zwanej po angielsku *„Computer Science"*. Prof. Forsythe określa ją jako „sztukę i naukę przedstawiania i przekształcania informacji". Newell, Perlis i Simon [1] uważają, że podobnie, jak chemia zajmuje się badaniem związków chemicznych (naturalnych lub sztucznych), a biologia — badaniem żywych organizmów, tak *„Computer Science"* zajmuje się badaniem maszyn liczących (istniejących lub hipotetycznych).

W krajach anglosaskich, oprócz nazwy *„Computer Science"*, która jest najbardziej rozpowszechniona, istnieją liczne grupy zwolenników takich nazw, jak *„Information Science"*, *„Computing and Information Sciences"*, *„Information and Computer Science"*. Również w niektórych innych krajach istnieją terminy dla określenia tej nauki, np. we Francji termin *„informatique"*, a w Danii — *„datalogi"*.

Znaczenie maszyn matematycznych i przetwarzania informacji w nowoczesnym społeczeństwie jest bezsporne. Oczywiście ktoś mógłby powiedzieć, że nie stać nas na rozwijanie produkcji maszyn matematycznych i że nie warto się nimi zajmować. Jednak — według mnie — takie postawienie sprawy może mieć znacznie gorsze skutki, niż niedocenianie motoryzacji, której rozwój łamie wszelkie plany i przewidywania, a fakt, że wtargnęła ona w nasze życie codzienne jest oczywisty. Znaczenie maszyn matematycznych jest o wiele większe. Rewolucja technologiczna, którą niosą z sobą te urządzenia, jest nieuchronna i będzie ona miała swój wpływ na prawie każdy objaw naszego życia.

Niewyodrębnienie omawianej wiedzy w samodzielną naukę powoduje: rozproszenie kadry, niewykorzystanie posiadanego sprzętu, niedocenianie badań podstawowych, fałszywe prognozy planowania i niewłaściwe programy szkoleniowe. Sytuacja panująca u nas może o tym najlepiej świadczyć. Nie można chyba podać lepszego przykładu na potwierdzenie tych słów, niż fakt, że obecne Sympozjum jest pierwszym ogólnokrajowym spotkaniem, poświęconym w całości tej dziedzinie, co można interpretować tylko w ten sposób, że nikt w Polsce nie uważał tej nauki za odrębną dziedzinę i nie rozumiał jej potrzeb. Innym dobrym przykładem konsekwencji tego stanu rzeczy są opory, na które napotykają inicjatywy wykorzystania wycofanego sprzętu do podstawowych prac naukowych. Można tu podać na marginesie, że najciekawsze prace rozwojowe w USA były prowadzone w pierwszym etapie na przestarzałym sprzęcie: projekt MAC na maszynach IBM 709 (maszyna klasy URAŁ'a 2), pióro świetlne i grafika maszynowa na maszynie TX2, maszynowe nauczanie — na maszynie ILLIAC 1.

W świetle tego, co było powiedziane poprzednio, uświadomienie sobie istnienia odrębnej nauki obejmującej maszyny matematyczne, maszynową technikę obliczeniową i przetwarzanie informacji, określenie jej obszaru i powiązań z innymi naukami, a także potrzeba krótkiej i jasnej nazwy — jest dzisiaj w Polsce nakazem społecznym.

Wydaje mi się, że najodpowiedniejszą nazwą dla tej dziedziny w języku polskim jest INFORMATYKA i nazwy tej będę używał w dalszej części artykułu dla określenia tej nauki.

Mimo, że wcześniej cytowane określenia i definicje informatyki mogą służyć jako podstawa do dalszych rozważań, to jednak uważam, że w charakterze roboczej definicji tej nauki można przyjąć propozycję zawartą w specjalnym artykule pt. *„Curriculum 68 — Recommendations for Academic Programs in Computer Science"* zamieszczonym w miesięczniku *„Communications of the ACM"* [3].

W opracowaniu tego dokumentu brało udział 76 wybitnych specjalistów amerykańskich. Oczywiście można mieć różne zdania na temat tego opracowania. Wiele dyskutowałem nad tym dokumentem z moimi kolegami. Jedni przyjmowali określenia zawarte w nim bez zastrzeżeń, inni widzieli pewne braki, które chcieli uzupełnić. Z niektórymi uzupełnieniami mógłbym się zgodzić, jednak uważam, że na dziś można jako definicję informatyki i jako szczegółowe jej rozwinięcie przyjąć stanowisko podane w tym opracowaniu. Pełne tłumaczenie, podające klasyfikację tego przedmiotu jest załączone w dodatku na końcu artykułu. Według tego opracowania, informatyka składa się z trzech dużych działów:

1. **Struktura informacji i przekształcania informacji,** która obejmuje przedstawienia i przekształcenia struktur informacji wraz z teoretycznymi modelami tych przedstawień i przekształceń.

2. **System przekształcania informacji,** który obejmuje systemy, mogące przekształcać informację. Systemy te zawierają zwykle wzajemne powiązania sprzętu i oprogramowania.

3. **Metodologia wykorzystania maszyn** — obejmuje metodologie, wywodzące się z szerokiego obszaru zastosowań techniki obliczeniowej o wspólnych strukturach, procesach, technologii.

Chciałbym teraz zwrócić uwagę na filozofię tego podziału. Podział przeprowadzono ze względu na hasła: „co", „na czym" i „w jaki sposób", mając na myśli narzędzie używane przez człowieka. „Co" oznacza tu medium, które jest używane w informatyce. „Na czym" oznacza narzędzie, zarówno sprzętowe, jak i programowe, służące do przetwarzania i przechowywania medium. „W jaki sposób" — oznacza metologię tego narzędzia.

Trzeci z tych działów zajmuje się metodologią wykorzystania maszyn, a nie wykorzystywaniem maszyn, co już należy do poszczególnych użytkowników. Informatyka zajmuje się badaniem narzędzia przetwarzania, a nie jego produkcją, którą powinien zajmować się przemysł. Maszyna informacyjna jest tak skomplikowanym urządzeniem, że większość ludzi nie dostrzega różnic jakościowych między metodologią a zastosowaniami i klasyfikuje zastosowania w zależności od poszczególnych dziedzin zastosowań (co było słuszne tylko w początkowym okresie rozwoju maszyn), zamiast opracowywać ogólną technologię wykorzystywania. Dla znacznie prostszych narzędzi takich, jak np. maszyna do pisania, taka klasyfikacja wydawałaby się wprost śmieszna — nie dzieli się zastosowań maszyny do pisania na maszyny w biurach, fabrykach czy w gospodarstwach rolnych. Przyjęło

się mówić przy wielu okazjach o zastosowaniu maszyn matematycznych w ekonomii, planowaniu, technice itd., jak o czymś różnym, gdy tymczasem rozwiązywanie np. układu równań liniowych na maszynie cyfrowej nie zależy od natury zjawisk opisywanych przez ten układ.

Metodologia stosowania maszyn jest dziedziną jeszcze mało opracowaną i wymaga dalszego rozwoju, który przyczyni się zarówno do lepszego zrozumienia procesów przetwarzania informacji, jak i lepszego wykorzystania danych maszyn, nie mówiąc już o wpływie na doskonalenie struktur systemów maszynowych.

Szczególna sytuacja dziedzin, o której mowa, powstała na skutek tego, że głównym przedmiotem zainteresowania były przez wiele lat prace praktyczne, a mianowicie opracowywanie i produkowanie coraz to nowych i doskonalszych typów maszyn matematycznych. Zupełnie odwrotnie wyglądają początki niektórych innych nauk, np. atomistyki czy astronautyki, w których pierwsze osiągnięcia praktyczne pojawiły się znacznie później, niż odkrycia naukowe, umożliwiające ich dokonanie i w których bez tych prac teoretycznych osiągnięcia praktyczne byłyby nie do pomyślenia.

Ta długo trwająca szczególna sytuacja w dziedzinie maszyn matematycznych przyczyniła się do ukształtowania określonego sposobu myślenia, który jest wyraźnie widoczny, np. w szeroko rozpowszechnionym podziale istniejących maszyn cyfrowych na tzw. generacje, ze względu na rodzaj elementów użytych do ich budowy. Według tego podziału, maszyny mechaniczne i elektromechaniczne, zbudowane przed rokiem 1946, należy zaliczyć do generacji zerowej. Pierwsza generacja maszyn cyfrowych — to maszyny lampowe, druga generacja — maszyny tranzystorowe, trzecia — maszyny zbudowane z elementów scalonych i wreszcie czwarta, obecnie opracowywana generacja wielkiej integracji *(LSI — Large Scale Integration)*.

Podany podział odzwierciedla sposób myślenia typowy dla początkowego okresu rozwoju maszyn cyfrowych.

Obecnie staje się jasne, że istotnym kryterium podziału jest struktura maszyny cyfrowej — jej wewnętrzna architektura i struktura wykorzystania. Granicami podziału są tu pewne istotne cechy, które zmieniają właściwości użytkowe i tworzą jakościowo nowe narzędzie.

Pierwsze maszyny skonstruowane były w ten sposób, że cały algorytm pracy był zabudowany w urządzenie, a użytkownik mógł tylko zmieniać parametry tego urządzenia i rozwiązywać jedynie te problemy, dla których urządzenie to było przeznaczone.

Zasadniczą rewolucję w strukturze maszyny spowodowała koncepcja maszyny z pamiętanym programem — przechowywanie w jednym magazynie razem danych i rozkazów. Maszyny oparte na tej koncepcji tworzą pierwszą generację strukturalną. Maszyny te pozwoliły na rozwiązywanie szeregu skomplikowanych problemów, lecz wymagały bardzo szczegółowego pisania programów do realizacji postawionych zadań. Mimo, że maszyna tego typu umożliwia rozwiązywanie prawie wszystkich zadań, jednak jest ona niedopasowana do człowieka.

Wprowadzenie języków algorytmicznych i specjalistycznych języków programowania stworzyło drugą generację strukturalną. Wprowadzenie języków specjalistycznych przybliżyło maszynę do użytkownika, umożliwiło specjalistom z wielu dziedzin wykorzystywanie maszyny bez żmudnego i uciążliwego programowania. Ważny skok jakościowy stanowią graficzne urządzenia dla komunikacji człowieka z maszyną. Rodzi się trzecia, nowa generacja strukturalna. Maszyna zmienia się, staje się narzędziem, które może użytkować inżynier i biolog, ekonomista czy humanista.

Prowadząc dalej nasze rozważania warto się teraz zastanowić, co jest niezbędne do prawidłowego rozwoju tej dziedziny. Uważam, że p o d s t a w o w y m w a r u n k i e m j e s t p o s i a d a n i e k a d r y.

Powinna to być kadra różnego rodzaju i na różnych poziomach, właściwie przeszkolona, ale sprawą kluczową jest posiadanie kadry kierowniczej o gruntownej i rozległej wiedzy w tej dziedzinie. Warunkiem drugim jest właściwe wykorzystanie takiej kadry. Dla ilustracji jak ważne i skomplikowane jest to zagadnienie, przytoczę zdanie już cytowane prof. Forsythe'a, który uważa, że w USA „jest tylko kilka osób najwyższej klasy i jest poważnym problemem wagi państwowej, jakie stanowiska powinny te osoby zajmować".

Tak samo ważnym zagadnieniem, jak posiadanie dobrej i wysoko kwalifikowanej kadry, jest ogólne zrozumienie przez społeczeństwo specyfiki i potrzeb tej nauki.

Obecnie w Polsce prawie nie posiadamy wysoko kwalifikowanej kadry informatyków. Wielu naszych fachowców — to samoucy, którzy są nawet znakomici w wąsko wyspecjalizowanych dziedzinach, ale którym brak ogólnych podstaw informatyki. Stwierdzenie to dotyczy nie tylko pracowników różnych instytutów, ale również wykładowców w szkołach wyższych i na różnych kursach. Wiedza, którą musi opanować prawidłowo wyszkolony informatyk, wymaga 3—4 lat studiów. Rzadko kto może poświęcić wolny czas na dodatkowe doszkalanie się w takim wymiarze, przy czym należy zwrócić uwagę, że szybkość rozwoju tej dziedziny jest tak wielka, że samodzielne, indywidualne śledzenie i przyswajanie sobie nowych faktów z całej dziedziny jest niemożliwe.

Ze sprawą szkolenia kadry organicznie łączą się badania podstawowe. Osobliwością jest, że w Polsce nie istnieje ośrodek poświęcony pracom podstawowym w tej dziedzinie. Powołana w roku 1950 placówka, przekształcona później w Instytut Maszyn Matematycznych, odbiegła właściwie od pracy podstawowej i przestawiła się głównie na prace projektowe, co byłoby właściwe, gdyby istniała inna placówka prowadząca badania podstawowe w odpowiednio szerokim zakresie. Niestety, takiej placówki nie było i nie ma, gdyż Centrum Obliczeniowe PAN było skierowane główne na numeryczną działaność usługową. Najbardziej szkodliwym efektem tej polityki jest rozproszenie kadry naukowej. Prawie zupełny brak prac podstawowych w dziedzinie informatyki powoduje niedostatek wykładowców na wyższych uczelniach i zupełny brak rozeznania w tej dziedzinie, wśród naszych ludzi nauki. Liczni, nawet spośród wybitnych polskich naukowców, w sposób niesłuszny utożsamiają zastosowania maszyny z rachunkami numerycznymi, mimo że dzisiaj ta dziedzina zastosowań jest już bardzo mała w porównaniu z innymi.

Następną konsekwencją dezinformacji naukowców z innych dziedzin jest utożsamianie informatyki z matematyką, elektroniką czy też automatyką. Tak więc w obecnej chwili opracowanie i zrealizowanie planu stworzenia i szkolenia kadry informatyków jest sprawą palącą.

Obecnie na naszych uczelniach szkoli się nie informatyków, a matematyków z encyklopedyczną wiedzą z dziedziny maszyn matematycznych, inżynierów elektroników, wyspecjalizowanych w wybranych elementarnych gałęziach informatyki. Brak nam absolwentów wszechstronnie i głęboko wyszkolonych i brak zrozumienia potrzeby takiego szkolenia.

Reasumując to, co uprzednio powiedziałem, musimy zdać sobie sprawę, że wyodrębnienie informatyki, jako samodzielnej nauki, jest niezbędnym czynnikiem organizującym i warunkiem rozpoczęcia prawidłowej naszej działalności, zarówno w zakresie kształcenia kadr, jak i ustalenia właściwej polityki w zakresie prowadzonych w kraju prac naukowych.

Zestawienie

Przedstawione zestawienie dotyczy definicji „Computer Science" i jest dosłownym tłumaczeniem definicji z „Communications of the ACM" vol. 11, nr 3, marzec 1968 r.

I. STRUKTURA I PRZEKSZTAŁCANIE INFORMACJI

1. STRUKTURY DANYCH

Opis, reprezentacja i operowanie liczbami, układami liczbowymi, listami, drzewami, plikami itp. Organizacja, rozmieszczenie i dostęp do pamięci. Numeracja, poszukiwanie i sortowanie. Technika generowania, modyfikacji, transformacji, usuwania. Statyczne i dynamiczne właściwości struktur. Algorytmy operowania zbiorami, grafami i innymi strukturami kombinatorycznymi.

2. JĘZYKI PROGRAMOWANIA

Przedstawianie algorytmów, syntaktyczne i sematyczne określenie języków. Analiza wyrażeń, zdań, deklaracji, struktur sterujących i innych cech języków programowania. Struktury dynamiczne, powstające w czasie wykonywania programów. Projektowanie, rozwijanie i ocena języków. Efektywność i upraszczanie programów. Sekwencyjne przekształcanie struktur programowych. Języki do specjalnych zastosowań. Relacje między językami programowania a językami formalnymi i lingwistyką.

3. MODELE OBLICZEŃ

Analiza behawioralna i strukturalna obwodów przełączających i maszyn sekwencyjnych. Własności i klasyfikacja automatów. Algebraiczna teoria automatów i teoria modeli. Języki formalne i gramatyki formalne. Klasyfikacja języków na podstawie urządzeń rozpoznających. Analiza syntaktyczna, formalny opis semantyki. Przetwarzanie sterowania składnią. Problemy rozstrzygalności dla gramatyk, podejście do języków programowania jako do automatów. Inne formalne teorie języków programowania i obliczeń.

II. SYSTEMY PRZETWARZANIA INFORMACJI

1. ORGANIZACJA I PROJEKTOWANIE MASZYN

Rodzaje struktur maszyn cyfrowych — maszyna von Neumanna, układy maszyn, maszyny z wyprzedzeniem. Hierarchie pamięci, rejestry przerzutnikowe, rdzenie, dyski, bębny, taśmy i techniki dostępu do nich. Mikroprogramowanie i realizacja funkcji sterowania, obwody arytmetyczne, kody rozkazowe. Techniki wejścia i wyjścia. Struktury wieloczynnościowe i wieloprogramowe.

2. TRANSLATORY i INTERPRETATORY

Teoria i technika budowy programów zestawiających, kompilujących, ładujących i wydawniczych oraz programy konwersji (nośniki, formaty itp.)

3. MASZYNY i SYSTEMY OPERACYJNE

Monitowanie programów i gospodarka danymi. Programy bilansujące i użytkowe. Programy i dane biblioteczne. Organizacje modularne systemów programowania. Łączniki i komunikacje między modułami. Wymagania dla zewnętrznego systemu wielodostępnego, wieloprogramowego i wielomaszynowego. Opisy i dokumentacja wielkich systemów. Technika uruchamiania i diagnostyki. Pomiary wydajności.

4. SYSTEMY SPECJALNEGO ZASTOSOWANIA
Maszyny hybrydowe i analogowe. Specjalne urządzenie do przesyłania i wyświetlania danych. Urządzenia peryferyjne i łącza do specjalnych zastosowań. Specjalne oprogramowanie wspomagające.

III. METODOLOGIA WYKORZYSTANIA MASZYN

1. METODY NUMERYCZNE

Algorytmy numeryczne i ich własności teoretyczne i obliczeniowe. Analiza błędów obliczeniowych (zaokrąglenie i obcięcie). Automatyczne szacowanie błędów i zagadnienia zbieżności.

2. PRZETWARZANIE DANYCH i GOSPODARKA PLIKAMI

Technika stosowana w bibliotekach, biomedycynie, systemach gospodarki infomacjami. Języki do przetwarzania plików.

3. MANIPULACJA SYMBOLAMI

Formuły operacji tego typu, jak skracanie i różniczkowanie. Języki manipulacji symbolami.

4. PRZETWARZANIA TEKSTÓW

Wydawanie, poprawianie, adiustowanie tekstów. Projektowanie skorowidzów. Stosowana analiza lingwistyczna. Języki przetwarzające teksty.

5. GRAFIKA MASZYNOWA

Dyskretyzacja i przechowywanie cyfrowe. Urządzenia generujące i wyświetlające, kondensacja i uwydatnianie obrazów. Geometria i topologia obrazów. Perspektywa i obroty, analiza i języki graficzne.

6. SYMULACJA

Modele operacyjne i naturalne. Dyskretne modele symulacyjne. Modele o ciągłej zmianie. Języki symulacyjne.

7. WYSZUKIWANIE INFORMACJI

Indeksowanie i klasyfikacja, techniki statystyczne. Automatyczna klasyfikacja. Strategie sprawdzania i poszukiwania. Wejścia dodatkowe takie, jak abstrakty i indeksy. Systemy selektywnego przeprowadzania. Automatyczne systemy pytań i odpowiedzi.

8. SZTUCZNA INTELIGENCJA

Heurystyka. Modele mózgu. Rozpoznawanie postaci. Udowadnianie twierdzeń, rozwiązywanie problemów. Gry. Systemy adaptacyjne i rozpoznające. Systemy człowiek-maszyna.

9. STEROWANIE PROCESAMI

Sterowanie procesami i urządzeniami. Sterowanie eksperymentami. Systemy dowodzenia i sterowania.

10. SYSTEMY INSTRUKTAŻOWE

Maszynowe udzielanie wskazówek.

BIBLIOGRAFIA

[1] A. Newell, A. J. Perlis i H. A. Simon — What Is Computer Science, Science — vol. 157 (1967) str. 1373—1974.

[2] G. A. Forsythe — Computer Science and Education, IFIP Congress 68 — Edinburgh.

[3] Curriculum 68-Recommendations for Academic Programs in Computer Science. Communications of the ACM, V. 11, nr 3, 1968 str. 151—197.

[4] W. Turski — „Kilka uwag w sprawie zasadniczej" — „Maszyny Matematyczne" — w przygotowaniu.

MIECZYSŁAW LESZ
Instytut Chemii Ogólnej
Warszawa

65.012.122:656.135

Matematyczne metody marszrutyzacji w transporcie samochodowym

Autor przedstawia metodę operatywnego opracowywania planu przewozów z minimalizacją pustych (bezładunkowych) przebiegów samochodów (metoda wyboru wariantów). Odpowiednie marszruty można otrzymywać automatycznie, za pomocą programów na maszyny GIER i ICT.

Przewozy taborem samochodowym wyniosły w 1966 roku 9 263 mln tono-kilometrów, ładunek zaś — 622 mln ton. Tempo wzrostu przewozów samochodowych rośnie znacznie szybciej niż przewozów kolejowych. Jeżeli przewozy w 1955 r. przyjąć za 100 — to dla transportu kolejowego wskaźnik ten wynosi 163,6 w roku 1966, zaś dla samochodowego — 303,8. Wartość produkcji globalnej transportu samochodowego ładunków przekroczyła 11 mld zł. Dlatego szczególnie ważną sprawą jest poprawa gospodarki taborem samochodowym, a przede wszystkim zwiększenie wykorzystania posiadanego taboru.

Podstawowym wskaźnikiem wykorzystania jest stosunek przebiegów z ładunkiem do przebiegów ogółem. Ten ukształtowany w ostatnich latach stosunek podaje w procentach tablica I.

Jak widać, ma tu miejsce stała, powolna poprawa. Jest ona głównie rezultatem tego, że samochód, który przewoził ładunek wzdłuż określonej trasy w jednym kierunku w coraz większym stopniu wykorzystuje się w czasie drogi powrotnej do przewozów na tej samej trasie, w kierunku odwrotnym. Możliwości takiego wykorzystania są jednak dość ograniczone. Rzadko się bowiem zdarza, aby potoki ładunków w obie strony były jednakowe; przeważnie różnią się one, nieraz bardzo znacznie.

Dlatego zapewne poprawa wskaźnika wykorzystania w ostatnich latach słabnie; ok. 30% przebiegów jest pustych.

Tablica I

1961	1962	1963	1964	1965	1966
64,7	64,8	65,3	66,3	68,9	69,1

Najbardziej efektywną metodą zmniejszenia przebiegów bezładunkowych, pustych — jest marszrutyzacja. Marszrutyzacja polega na tym, że samochód po wyładowaniu niekoniecznie wraca do swego pierwotnego miejsca załadunku, ale może być skierowany do innego miejsca, skąd z kolei załadowany może odbyć kurs do innego, następnego miejsca wyładunku itd. Celem marszrutyzacji jest minimalizacja przebiegów pustych. W ZSRR, w Instytucie Ekonomiczno-Matematycznym Akademii Nauk opracowano metodę, która pozwala na rozwiązanie zadania minimalizacji przebiegów pustych.

Metoda ta polega na wykonaniu następujących dwóch etapów:

1. Opracowanie elementów planu przewozów, tj. ustalenie zapotrzebowania na wozy puste w poszczególnych punktach naładunku oraz opracowanie planu przewozów, tj. ustalenie, ile wozów ładownych, skąd i dokąd powinno być przerzuconych. Zadanie to rozwiązuje się metodą programowania liniowego. Jest ono opisane w pracy „Postanowka i reszenje zadacz na EWM w obłasti awtomobilnowo transporta", Wydawnictwo Optipribor, Moskwa, 1966.

2. Zestawienie z odcinków przebiegów z ładunkiem i pustych marszrut minimalizujących przebiegi puste. Sposób takiego zestawienia opisano w pracy — BOBARYKIN B.: „Matiematicznieskoje rieszenje kompleksnoj zadaczi na minimum nulewych i chołostych probiegow", „Awtomobilnyj transport", nr 1/64. Metoda ta — choć jest łatwa do zrozumienia i dosyć prosta — ma istotny mankament. Po pierwsze wymaga określonego, logicznego rozumowania, na tyle skomplikowanego, że chyba niełatwo byłoby omówione tu rachunki opracować tak, aby mogły być wykonane na

maszynie cyfrowej. Po drugie — jest dość pracochłonna, choćby dlatego, że rozwiązywanie zadania jest dwuetapowe.

Braków tych nie posiada nowa, zaproponowana niżej metoda, przy pomocy której w jednym rachunku (jednoetapowo) rozwiązuje się cały problem, otrzymując rozwiązanie optymalne. Rachunek może być łatwo wykonany za pomocą EMC. Ze względu na charakter metody proponuję nazwać ją metodą wyboru wariantów.

W transporcie samochodowym występują następujące ważne punkty:

1. Bazy samochodowe, gdzie samochody są pozostawiane na noc, skąd wyruszają do pracy rano i dokąd wracają po pracy. Bazy te będziemy oznaczali:

G_1 G_2 G_3 ..... G_K ..... G_p

2. Punkty załadunku towarów. Są to punkty, do których posyłane są próżne samochody i gdzie są ładowane w celu wysłania do odbiorcy. Mogą to być np. hurtownie, fabryki, hałdy itp. Punkty załadunku będziemy oznaczali:

A_1 A_2 A_3 ..... A_i ..... A_m

3. Punkty wyładunku towarów. Są to punkty, w których wyładowuje się towar, a zarazem „rodzą się" w nich po wyładunku puste samochody. Mogą to być sklepy detaliczne, place budowy, rampy kolejowe itd. Punkty wyładunku będziemy oznaczali:

B_1 B_2 B_3 ..... B_j ..... B_n

W trakcie wykonywania pracy przewozowej zjawiają się co dzień w punktach B_j po wyładunku puste samochody. Samochody puste trzeba skierować do punktów załadunku A_i.

Ładunek może być wyrażony w tonach ładowności lub w sztukach typowego samochodu (np. samochodu STAR). Dla uproszczenia przyjmiemy obliczenie w sztukach, gdyż z łatwością można przejść na rachunek w tonach, mnożąc liczbę samochodów przez ich ładowność.

Odległości od B_j i od A_i są znane dla wszystkich „i" oraz „j". Wielkości te muszą być wymierzone na planach miast lub okręgów obsługiwanych przez nasze bazy samochodowe z uwzględnieniem takich szczegółów, jak ruch jednokierunkowy poprzez niektóre ulice, objazdy itp.

W zajezdniach co rano znajdują się samochody w ilościach

R_1 R_2 ..... R_k ..... R_p

Znane są odległości od zajezdni do punktów załadunku oraz do punktów wyładunku. Wszystkie odległości podaje się w kilometrach.

Znane są też liczby samochodów, które wysyła się rano z poszczególnych baz G_k do poszczególnych punktów załadunku A_i. Liczby te powinny być w zasadzie proporcjonalne do ładunku znajdującego się w każdym z punktów A_i. Czasem jednak mogą tu zachodzić odchylenia, np. na skutek wąskiego frontu załadunku w jakimś punkcie A_i możemy kierować doń z rana mniej samochodów, niż by to wynikało z dziennych zadań załadowczych.

Między punktami G_k oraz A_i, a także między punktami G_k oraz B_j każdy samochód kursuje tylko jeden raz, rano względnie wieczorem. Nie byłoby bowiem celu kierowania samochodu na bazę w ciągu dnia pracy po to, aby go znów stamtąd posyłać do pracy (chyba, że trzeba samochód naprawić).

Natomiast między punktami A_i oraz B_j jeden i ten sam samochód może odbyć drogę w ciągu jednego dnia kilkakrotnie. Dlatego **Z** z odpowiednim indeksem będzie oznaczać liczbę jazd samochodowych między punktami A_i oraz B_j, niezależnie od tego, czy wykonują je coraz to inne samochody, czy też niekiedy samochody, które już tę drogę odbywały.

Zmienne **Z** w programach mogą przyjmować tylko wartości dodatnie, całkowite, ponieważ każda zmienna symbolizuje liczbę jazd samochodów między określonymi punktami.

Ażeby zademonstrować kolejność rachunków — rozwiążmy szczegółowy **przykład.**

Mamy dwie zajezdnie G_1 i G_2, w których garażuje 40 oraz 60 samochodów. Według naszych oznaczeń:

$$R_1 = 40 \qquad R_2 = 60$$

Tablica II

Skąd	Dokąd	Ładunek	Ilość jazd
A_1	B_4	Wyr. metalowe	100
A_2	B_1	Bawełna	46
A_2	B_2	„	50
A_2	B_3	„	26
A_2	B_4	„	76
A_3	B_1	Farby	52
A_3	B_3	„	24
A_3	B_4	„	24

Tablica II informuje o towarze, przeznaczonym do wywiezienia, jego miejscu załadunku oraz miejscu przeznaczenia. Widać z niej, że mamy trzy miejsca załadunku **A** oraz cztery miejsca wyładunku (przeznaczenia) **B**. Ładunek w miejscach załadunku jest równoważny łącznie 400 ładownym samochodom, w tym:

w A_1 — 100 samochodów
w A_2 — 200 „
w A_3 — 100 „

Według naszych oznaczeń

$A_1 = 100$ $A_2 = 200$ $A_3 = 100$

Jeżeli mamy przewieźć ekwiwalent 400 samochodów, a dysponujemy tonażem o łącznej ładowności $40 + 60 = 100$ samochodów, wówczas rano powinniśmy na każdy z trzech punktów załadunku A_i skierować tonaż równy jednej czwartej ciężaru znajdującego się w każdym punkcie A_i towaru do wywiezienia. Należałoby więc wysłać do punktu A_1 — 25 samochodów, do A_2 — 50 samochodów, zaś do punktu A_3 — 25 samochodów.

Wyobraźmy sobie jednak, że punkt A_3 może przyjąć na raz tylko 24 samochody, więc w końcu podzieliliśmy z rana tabor, jak następuje:

$A_1 = 26$ $A_2 = 50$ $A_3 = 24$

Odległości pomiędzy poszczególnymi punktami oraz zadania przewozowe podane są w tablicy III.

Ustalamy wszystkie teoretycznie możliwe warianty obiegów.

Niewiadomymi zadania będą ilości każdego z tych obiegów, postulowane w planie optymalnym. Funkcją celu jest minimalizacja przebiegów pustych.

Zacznijmy od przejazdu 100 ładownych samochodów z A_1 do B_4. Samochody te po wyładunku mogą teoretycznie wracać do A_1, do A_2 względnie do A_3, lub — po zakończeniu pracy pod koniec dnia — do G_1 lub do G_2. Liczbę tych obiegów — na razie niewiadomą — oznaczmy Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_5. Aby wywieźć łącznie z A_1 cały ładunek, musi być tych obiegów 100.

Tablica III

	G_1	G_2	A_1	A_2	A_3	
G_1	—	—	(6)	(11)	(15)	40
G_2	—	—	(3)	(6)	(9)	60
B_1	(12)	(13)	(4)	48 (19)	52 (23)	
B_2	(10)	(11)	(3)	50 (6)	(20)	
B_3	(7)	(8)	(2)	26 (2)	24 (16)	
B_4	(6)	(9)	100 (17)	76 (3)	24 (16)	
	40	60				

Możemy więc zapisać zarówno obiegi, jak również odnośne równanie bilansowe w następujący sposób:

$1/A_1 - B_4 - A_1$
$2/A_1 - B_4 - A_2 \quad Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4 + Z_5 = 100$
$3/A_1 - B_4 - A_3$
$4/A_1 - B_4 - G_1$
$5/A_1 - B_4 - G_2$

Następnie przechodzimy do wywózki ładunków z punktu A_2. Pierwszym naszym zadaniem jest przewiezienie z A_2 do B_1 — 48 ładownych samochodów. Mogą one wrócić do wyładunku do A_1, do A_2, do A_3 względnie pod koniec dnia do G_1 lub G_2. Zapisujemy warianty obiegów oraz równanie bilansowe analogicznie:

$6/A_2 - B_1 - A_1$
$7/A_2 - B_1 - A_2 \quad Z_6 + Z_7 + Z_8 + Z_9 + Z_{10} = 48$
$8/A_2 - B_1 - A_3$
$9/A_2 - B_1 - G_1$
$10/A_2 - B_1 - G_2$

Podobnie zapisujemy inne hipotetyczne obiegi:

$11/A_2 - B_2 - A_1$
$12/A_2 - B_2 - A_2 \quad Z_{11} + Z_{12} + Z_{13} + Z_{14} + Z_{15} = 50$
$13/A_2 - B_2 - A_3$
$14/A_2 - B_2 - G_1$
$15/A_2 - B_2 - G_2$

$16/A_2 - B_3 - A_1$
$17/A_2 - B_3 - A_2 \quad Z_{16} + Z_{17} + Z_{18} + Z_{19} + Z_{20} = 26$
$18/A_2 - B_3 - A_3$
$19/A_2 - B_3 - G_1$
$20/A_2 - B_3 - G_2$

$21/A_2 - B_4 - A_1$
$22/A_2 - B_4 - A_2 \quad Z_{21} + Z_{22} + Z_{23} + Z_{24} + Z_{25} = 76$
$23/A_2 - B_4 - A_3$
$24/A_2 - B_4 - G_1$
$25/A_2 - B_4 - G_2$

$26/A_3 - B_1 - A_1$
$27/A_3 - B_1 - A_2 \quad Z_{26} + Z_{27} + Z_{28} + Z_{29} + Z_{30} = 52$
$28/A_3 - B_1 - A_3$
$29/A_3 - B_1 - G_1$
$30/A_3 - B_1 - G_2$

$31/A_3 - B_3 - A_1$
$32/A_3 - B_3 - A_2 \quad Z_{31} + Z_{32} + Z_{33} + Z_{34} + Z_{35} = 24$
$33/A_3 - B_3 - A_3$
$34/A_3 - B_3 - G_1$
$35/A_3 - B_3 - G_2$

$36/A_3 - B_4 - A_1$
$37/A_3 - B_4 - A_2 \quad Z_{36} + Z_{37} + Z_{38} + Z_{39} + Z_{40} = 24$
$38/A_3 - B_4 - A_3$
$39/A_3 - B_4 - G_1$
$40/A_3 - B_4 - G_2$

Nie są to jednak jeszcze wszystkie równania bilansowe. Zjazdów do zajezdni musi być tyle, ile w każdej zajezdni garażuje samochodów. Warianty obiegów kończące się zjazdem do zajezdni G_1 kończą się w zapisie na G_1. Jest ich łącznie 8; sumaryczna liczba tych obiegów musi być równą 40, ponieważ tyle samochodów garażuje w G_1:

$$Z_4 + Z_9 + Z_{14} + Z_{19} + Z_{24} + Z_{29} + Z_{34} + Z_{39} = 40$$

Analogicznie dla G_2

$$Z_5 + Z_{10} + Z_{15} + Z_{20} + Z_{25} + Z_{30} + Z_{35} + Z_{40} = 60$$

Dalszymi równaniami bilansowymi są równania przyjazdów do A_1 i odjazdów z punktów A_1. Innymi słowy tylko te samochody mogą z A_1 wyjechać z ładunkiem, które przed tym tam przybyły próżne.

Przybywają do A_1 samochody bądź rankiem z zajezdni w ilości wiadomej, bądź z punktów B_j. Jeśli chodzi o tę ostatnią ilość — to znana jest liczba globalna samochodów przybyłych, lecz nie znane są kierunki, z jakich one przybyły. Tak np. wiadomo, że z A_1 wyjeżdża 100 ładownych samochodów. Rankiem przybywa z zajezdni 26, brakujące więc 74 musi w ciągu dnia przybyć z punktów B_j. Warianty obiegów kończące się w A_1 mają tę literę jako ostatnią w oznaczeniach. Są to więc warianty Z_1, Z_6, Z_{11}, Z_{16}, Z_{21}, Z_{26}, Z_{31}, Z_{36}. Równanie bilansowe przyjazdów i odjazdów dla punktu A_1 przyjmie więc kształt:

$$100 - 26 = 74 = Z_1 + Z_6 + Z_{11} + Z_{16} + Z_{21} + Z_{26} + Z_{31} + Z_{36}$$

Analogicznie dla punktów A_1 i A_3:

$$48 + 50 + 26 + 76 - 50 = 150 = Z_2 + Z_7 + Z_{12} + Z_{17} + Z_{22} + Z_{27} + Z_{32} + Z_{37}$$

$$52 + 24 + 24 - 24 = 76 = Z_3 + Z_8 + Z_{13} + Z_{16} + Z_{23} + Z_{28} + Z_{33} + Z_{38}$$

Są to wszystkie równania bilansowe naszego programu.

Celem naszym jest minimalizacja przebiegów próżnych, tj. minimalizacja kilometrów przebytych bez ładunku. W funkcji celu wystąpią więc wszystkie niewiadome, a jako współczynniki przy nich powinny się znaleźć długości odpowiednich przebiegów próżnych w kilometrach. Tak np. w obiegu nr 1 odcinek $A_1 - B_4$ długości 17 km (liczba w kółku w tablicy III na skrzyżowaniu kolumny A_1 i wiersza B_4) — jest jazdą ładowną, zaś odcinek $B_4 - A_1$, również długości 17 km, przebiegiem pustym. Ta właśnie liczba będzie więc naszym współczynnikiem przy zmiennej Z_1.

Obieg nr 2 składa się z odcinka $A_1 - B_4$ długości 17 km oraz przebiegu pustego $B_4 - A_2$ długości 3 km itd.

Funkcja celu przyjmie więc postać:

$$F = 17Z_1 + 3Z_2 + 16Z_3 + 6Z_4 + 9Z_5 + 4Z_6 + 19Z_7 + 23Z_8 + 12Z_9 + 13Z_{10} + 3Z_{11} + 6Z_{12} + 20Z_{13} + 10Z_{14} + 11Z_{15} + 2Z_{16} + 2Z_{17} + 16Z_{18} + 7Z_{19} + 8Z_{20} + 17Z_{21} + 3Z_{22} + 16Z_{23} + 6Z_{24} + 9Z_{25} + 4Z_{26} + 19Z_{27} + 23Z_{28} + 12Z_{29} + 13Z_{30} + 2Z_{31} + 2Z_{32} + 16Z_{33} + 7Z_{34} + 8Z_{35} + 17Z_{36} + 3Z_{37} + 16Z_{38} + 6Z_{39} + 9Z_{40} \text{ (minimum)}$$

Jako rozwiązanie programu otrzymujemy wartości: [1]

$Z_2 = 60$ $\quad$ $Z_{15} = 34$
$Z_4 = 40$ $\quad$ $Z_{17} = 26$
$Z_6 = 22$ $\quad$ $Z_{23} = 76$
$Z_{10} = 26$ $\quad$ $Z_{26} = 52$
$Z_{12} = 16$ $\quad$ $Z_{32} = 24$
$Z_{37} = 24$

Pozostałe zmienne są zerami.

Na podstawie niniejszego rozwiązania wybieramy odpowiednie obiegi i na ich podstawie tworzymy marszruty. Najlepiej wszystkie obiegi wypisać razem na jednej kartce i skreślać wykorzystane obiegi względnie wykreślać wykorzystaną liczbę obiegów, wpisując na jej miejsce liczbę pozostałych aż do wyczerpania wszystkich.

Poniżej pokazany jest schemat skreśleń oraz wypisane marszruty:

$Z_2 = A_1 - B_4 - A_2$	~~60~~	~~34~~	~~8~~			
$Z_4 = A_1 - B_4 - G_1$	~~40~~	~~14~~	~~8~~			
$Z_6 = A_2 - B_1 - A_1$	~~22~~	~~14~~	~~8~~			
$Z_{10} = A_2 - B_1 - G_2$	~~28~~	~~2~~				
$Z_{12} = A_2 - B_2 - A_2$	~~16~~	~~8~~				
$Z_{15} = A_2 - B_2 - G_2$	~~34~~	~~8~~				
$Z_{17} = A_2 - B_3 - A_2$	~~26~~	~~18~~	~~6~~	~~2~~	~~2~~	~~2~~
$Z_{23} = A_2 - B_4 - A_3$	~~76~~	~~50~~	~~26~~			
$Z_{26} = A_3 - B_1 - A_1$	~~52~~	~~26~~				
$Z_{32} = A_3 - B_3 - A_2$	~~24~~					
$Z_{37} = A_3 - B_4 - A_2$	~~24~~					

Należy uważać, aby marszruty zaczynające się w G_1 kończyły się w G_2, zaś marszruty zaczynające się w G_2 kończyły się w G_2. W przeciwnym razie samochody jednej bazy znajdą się po zakończeniu pracy w drugiej bazie.

G_1	A_1	B_4	A_2	B_4	A_3	B_1	A_1	B_4	G_1	= 26
G_2	A_3	B_3	A_2	B_4	A_3	B_4	A_2	B_1	G_2	= 24
G_2	A_2	B_4	A_3	B_1	A_1	B_4	A_2	B_2	G_2	= 26
G_2	A_2	B_1	A_1	B_4	A_2	B_3	A_2	B_2	G_2	= 8
G_1	A_2	B_3	A_2	B_3	A_2	B_1	A_1	B_4	G_1	= 6
G_1	A_2	B_2	A_2	B_2	A_2	B_1	A_1	B_4	G_1	= 8
G_2	A_2	B_3	A_2	B_3	A_2	B_3	A_2	B_1	G_2	= 2
Razem										= 100

Obecnie nie ma już nawet potrzeby łączenia ręcznie obiegów, aby otrzymać odpowiednie marszruty, ponieważ zostały opracowane programy na maszynie GIER oraz ICT, które wykonują tę pracę automatycznie.

Powyższa metoda jest prosta i niezbyt pracochłonna. Można nawet wstępnie zapisać (np. na taśmie perforowanej) cały program i zmieniać codziennie jedynie liczby stałe w równaniach bilansowych. Aby jeszcze uprościć program, można z góry założyć, że zmienne występujące w funkcji celu z największymi współczynnikami przybiorą w rozwiązaniu optymalnym wartości zerowe (w naszym przykładzie Z_8, Z_{13}, Z_7, Z_{27}, Z_{28}). Zastosowanie takiej operacji grozi jednak zawsze tym, że wykreślimy zmienną, która pomimo wszystko występuje w rozwiązaniu optymalnym z wartością niezerową: wówczas otrzymane po takim uproszczeniu rozwiązanie jest tylko rozwiązaniem suboptymalnym.

Obliczmy teraz, ile zaoszczędziliśmy.

Gdybyśmy obsługiwali naszą sieć systemem czółenkowym (jazda ładownym wozem, powrót do tego samego punktu próżnym wozem), wskaźnik przebiegów ładownych do przebiegów ogółem wynosiłby 50%; w przypadku zaś marszrutyzacji — 65%. Wskaźnik ten może się nam wydać niski, w porównaniu z rzeczywiście osiąganym przez nasz transport samochodowy wskaźnikiem 69,1%, podanym na początku niniejszej pracy. Trzeba jednak wziąć pod uwagę, że w naszym przykładzie nie zakładaliśmy w ogóle możliwości przewozu ładunku z miejsca wyładunku (tj. według naszych oznaczeń z B_1 do A_1), co przecież w rzeczywistości zdarza się dość często. Gdyby w rozpatrywanym przykładzie taki przypadek zaistniał, należałoby — dla przejrzystości — odnośny rzeczywisty punkt podzielić na dwa punkty: punkt załadunku A i punkt wyładunku B, z tą jedynie różnicą, że odległość pomiędzy nimi wynosiłaby zero kilometrów. Można też z góry wyłączyć z rozważań takie relacje, które są obłożone ładunkiem w obie strony, co od razu upraszcza program i skraca ilość zmiennych.

Wydaje się, że cały przedstawiony tu schemat obliczeniowy nie jest trudny i może być stosowany w praktyce.

---

1) W tym przypadku program ma wiele rozwiązań optymalnych. Przytoczone rozwiązanie jest jednym z nich. W COPAN ustalono ogólny wzór na wszystkie rozwiązania.

„PRACE INSTYTUTU MASZYN MATEMATYCZNYCH"

W 1968 r. ukazały się trzy zeszyty „PRAC IMM"

Zeszyt nr 1 zawierający artykuły:

- **B. Głowacki, P. Waligórska, A. Ziemkiewicz:** The method of parallelserial carry propa-gation in fast binary adders.
- **A. Kojemski:** Poprawność transformacji sygnałów w linii cyfrowej.
- **M. Kowalewska:** Analiza zakłóceń w okablowaniu wywołanych sprzężeniami elektromagnetycznymi.
- **B. Wojtowicz:** Pewna metoda formułowania równań różniczkowych dla analizy numerycznej obwodów elektrycznych.

Zeszyt nr 2

- **B. Głowacki, P. Waligórska, A. Ziemkiewicz:** Metody przyspieszonego mnożenia w binarnych systemach cyfrowych.
- **A. Kojemski, M. Kowalewska, Z. Świątkowski:** Kremnijevyje logičeskije schemy S-50.
- **A. Modrzejewski:** Wybrane zagadnienia z technologii krzemowej diody planarnej.
- **J. Dańda, Z. Klauznicer, A. Sikorski:** Badania niezawodności ferrytowej pamięci operacyjnej PAO-5.
- **J. Ryżko, A. Sikorski:** Selekcja rdzeni ferrytowych do pamięci z wybieraniem liniowym PAO-5.

Zeszyt nr 3

- **E. Nowak, J. Pietraszko:** Pamięć bębnowa PB-5.
- **J. Orzechowski, Z. Szczęsny, S. Witczak:** Uzwojenia metalizowane do rdzeniowej pamięci operacyjnej.
- **A. Kwiatkowski, H. Kuźnicka, J. Karasińska-Kwiatkowska:** Wybrane zagadnienia z badań właściwości magnetycznych i fizykochemicznych taśm cyfrowych z gamma tlenkiem żelazowym.

Redakcja „PRAC IMM" zamierza wprowadzić, począwszy od roku 1969, nową rubrykę pn. „Listy do redakcji", w której publikowane będą ciekawsze wypowiedzi dotyczące uwag merytorycznych do treści zamieszczonych artykułów, ich przydatności oraz formy zewnętrznej zeszytów.

RYSZARD ŁUKASZEWICZ
Instytut Maszyn Matematycznych
Warszawa

681.322.06.004.14:6552.6/27

Dr inż. Ryszard Łukaszewicz ukończył studia na Politechnice Warszawskiej z tytułem mgr. inż. łączności. W r. 1964 Rada Naukowa IPPT-PAN nadała mu tytuł doktora nauk technicznych. Jest autorem szeregu publikacji z zakresu automatyki cyfrowej i zastosowań EMC do obliczeń technicznych oraz współautorem prototypu pamięci taśmowej PT-2, będącej wynikiem prac zespołu, którym kierował i w pracach którego brał bezpośredni udział. Ostatnio dr inż. R. Łukaszewicz zajmuje się zagadnieniem zastosowania EMC w zarządzaniu i z tej dziedziny opublikował także kilka prac.

Zastosowanie ZAM-41 w poligrafii.[1]

Opisano eksperymentalny program „TEKST-1", przeznaczony do składania i justowania tekstu, podziału tekstu na strony wraz z numeracją, rozmieszczenia kolumny na stronie i nadania tekstowi wewnątrz kolumny formy graficznej zgodnej z instrukcjami. Przeciętna prędkość składania tekstu na EMC ZAM-41 — ok. 100 stron na godzinę. Program został ułożony za pomocą autokodu EOL. Próby eksploatacji programu przeprowadzono w Instytucie Maszyn Matematycznych. W wyniku pracy EMC na bazie tego programu uzyskuje się taśmę perforowaną z zakodowaną na niej treścią złożonego tekstu. Taśma ta może być wykorzystana do wydawnictw małej poligrafii lub sterowania linotypem.

Szereg firm poligraficznych w sposób wyraźny wiąże już swój rozwój techniczno-ekonomiczny z wykorzystaniem maszyn cyfrowych zarówno w zakresie organizacyjno-administracyjnym, jak i produkcji wydawniczej [1]. Bliższe dane dotyczące szczegółów technologii prac wydawniczych z wykorzystaniem maszyn cyfrowych oraz osiąganych korzyści ekonomicznych ujawniane są w bardzo ograniczonym zakresie. Stąd trudno jest przedstawić reprezentatywny ich obraz. Natomiast zasady techniki zastosowania EMC do składania tekstów wydawniczych autor opisał bliżej w paru opracowaniach, w których przedstawiono przebieg procesów w zautomatyzowanym systemie składania tekstów, jego podstawowe elementy i ich funkcje oraz omówiono problemy racjonalnego wykorzystania EMC w poligrafii, aspekty ekonomiczne i inne.

Poniżej podany jest opis funkcji, budowy i cech eksploatacyjnych eksperymentalnego programu TEKST-1 do składania tekstów wydawniczych, opracowanego przez autora, a uruchomionego i wstępnie przebadanego na EMC ZAM-41 w Instytucie Maszyn Matematycznych [2]. Program ten ułożony został przy pomocy autokodu EOL, którego właściwości okazały się szczególnie przydatne dla tego typu zagadnień, związanych z manipulacją symbolami.

Funkcje programu

Założeniem o charakterze ogólnym, przyjętym jako baza przy opracowywaniu programu TEKST-1, było: a) zainicjowanie prac w zakresie wykorzystania maszyn cyfrowych w poligrafii, poprzez praktyczną ilustrację ich możliwości i efektywności w procesie wydawniczym oraz b) wypracowanie takiej struktury budowy programu sterującego pracą EMC przy składaniu tekstów, która byłaby możliwie elastyczna w dostosowaniu do potrzeb użytkowników, tj. fachowców poligrafii.

Maszyna cyfrowa ZAM-41 sterowana programem TEKST-1 dokonuje automatycznego złożenia tekstu, które obejmuje: skład tekstu w kolumny o określonej długości i szerokości (justunek), podział tekstu na strony wraz z ich numeracją, usytuowanie kolumny na stronie, nadanie złożonemu tekstowi — w ramach kolumny — formy graficznej zgodnie z instrukcjami. Dla uzyskania wyrównanych krawędzi kolumny program TEKST-1 wyposażony jest w podprogram przenoszenia, który, w przypadku niemożności wyjustowania wiersza poprzez zmianę wielkości odstępów między słowami, przenosi część słowa do następnego wiersza, zgodnie z regułami pisowni polskiej.

Treść tekstu źródłowego wprowadzana jest do EMC za pośrednictwem taśmy perforowanej. Wyjściem EMC — z tekstem złożonym są: bądź taśma perforowana, za pośrednictwem której może być sterowana składarka (maszyna do pisania, linotyp, itp.), bądź bezpośrednio wydrukowany tekst na drukarce wierszowej.

Nagłówek

Wartości parametrów określających format składanego tekstu oraz usytuowanie go na stronie wraz z jej numeracją podawane są w nagłówku. W najprostszej formie wartości te zapisujemy w postaci liczb. Koniec ciągu następujących po sobie cyfr tworzących liczbę definiowany jest przez umieszczenie spacji po ostatniej cyfrze. Przed pierwszą cyfrą liczby może być wstawiony tekst składający się z dowolnych znaków, z wyjątkiem spacji.

Przyporządkowanie liczbom poszczególnych cech formatu złożonego tekstu określone jest poprzez kolejność pozycji, na której dane liczby się znajdują. Zbiór opisów znaczeń parametrów nagłówka, odpowiadających im syboli oraz przyporządkowanych im pozycji zapisów liczb podany jest w tablicy I. Symbole są skrótami mnemotechnicznymi wyrazów podkreślonych w opisowej części tabeli. Mają one jedynie znaczenie pomocnicze, tj. nie są istotne z punktu widzenia działania programu, natomiast ułatwiają użytkownikowi identyfikowanie poszczególnych parametrów oraz są pomocne przy opisie programu.

Kod instrukcji wewnętrznych

Układ graficzny tekstu wewnątrz kolumny o wymiarach wskazanych przez parametry nagłówka określany jest tzw. instrukcjami wewnętrznymi. Cechują się one tym, że kod instrukcji określających układ graficzny **tekstu złożonego** umieszczony jest wewnątrz treści tekstu źródłowego, tj. wszędzie tam, gdzie ma on ulec zmianie.

W przypadku braku instrukcji wewnętrznych w tekście źródłowym, tekst złożony przyjmie postać jednorodnej wyjustowanej kolumny, niezależnie od układu

---

1) Praca została złożona w redakcji „Maszyn Matematycznych" w dniu 22.VI.1968.

2) Program o podobnych funkcjach na EMC GIER został równolegle opracowany w Zakładzie Obliczeń Numerycznych Uniwersytetu Warszawskiego. Jego opis został opublikowany w Wydawnictwach UW, zeszyt 17, wrzesień 1968 r.

Tablica I

Parametry nagłówka

Pozycja zapisu liczby	Symbol	Cecha parametru reprezentowanego liczbą (nie istnieją ograniczenia dotyczące wartości tych liczb)
1	nr	liczba określająca **numer** pierwszej strony złożonego tekstu. W przypadku gdy jej wartość wynosi „0" wówczas opuszczone jest zanumerowanie pierwszej strony numerem —1—
2	og	liczba pustych wierszy **odstępu górnego**, tj. odstępu między numerem strony a pierwszym wierszem złożonego tekstu
3	lw	liczba wierszy tekstu na stronie
4	zw	liczba znaków wiersza wyjustowanego tekstu
5	mg	liczba spacji **marginesu** z lewej strony złożonego tekstu
6	wc	liczba spacji **wcięcia** á linea

graficznego tekstu źródłowego (może on np. mieć zapisane każde słowo w osobnym wierszu). Żądany układ graficzny uzyskuje się dzięki użyciu instrukcji wewnętrznych zgodnie z zasadami podanymi w tablicy II.
Kod instrukcji reprezentuje sobą tzw. słowa zastrzeżone, które nie mogą występować w znaczeniu treści merytorycznej tekstu źródłowego.

Opis budowy programu

Ogólny zarys budowy programu TEKST-1 przedstawia sieć działań pokazana na rys. 1 [3]).

Skrzynka 1 sieci działań obejmuje część programu, przy pomocy której wczytywane są do EMC wartości parametrów nagłówka określające ogólną formę złożenia tekstu.

Skrzynka 2 obejmuje rozpoznanie, czy dalsza część tekstu składana będzie od nowej strony oraz przy potwierdzeniu tej ewentualności — numerację strony i odmierzenie odstępu górnego (og).

Skrzynki 3 i 4 reprezentują grupę rozkazów powodujących wczytanie kolejnego słowa tekstu źródłowego i zbadanie czy jest ono instrukcją, czy należy do treści merytorycznej tekstu. Jest to węzłowy fragment programu TEKST-1 — zależnie bowiem od otrzymanego wyniku program rozgałęzia się na w zasadzie niezależne części, tj. związane ze złożeniem strony (skrzynki 5—11) lub wykonaniem instrukcji wewnętrznej (skrzynki 12, 13 i im podległe).

Złożenie strony

Gałąź złożenia strony tworzy dwie charakterystyczne pętle:

1. pętla wczytywania słów do magazynu wiersza (sk. 3 ÷ 6 — 3) w takiej ilości, aby nie została przekroczona założona liczba znaków wiersza

2. pętla projektu strony (sk. 2 ÷ 11 ÷ 2), w której poza wyżej wymienioną pętlą wczytywania słowa wyróżnić możemy część programu dotyczącą budowy wiersza (sk. 8 ÷ 11). Rozkazy skrzynki 8 badają, czy da się zbudować wiersz o założonej długości (zw) ze słów zebranych w magazynie wiersza oraz kombinacji pojedynczych i podwójnych spacji między słowami. Gdy jest to możliwe, wiersz taki zostaje wyprowadzony na urządzenie wyjściowe EMC (sk. 11). W przeciwnym przypadku podprogram przeniesienia (sk. 9) rozbija słowo pobrane z magazynu zapasowego (sk. 7) tak, aby po uzupełnieniu magazynu wiersza członem rozbitego słowa, budowa wiersza o założonej długości była możliwa. Rozbicie słowa na człony dokonywane jest na drodze logicznej według reguł przenoszenia pisowni polskiej. Po złożeniu wiersza (sk. 10) i wyprowadzeniu na urządzenie wyjściowe (sk. 11) program przechodzi do rozpoznania, czy następny wiersz będzie stanowił pierwszy wiersz następnej strony (zamknięcie pętli poprzez skrzynkę 2).

Wykonanie instrukcji

Gałąź programu dotycząca wykonania instrukcji rozpoczyna grupa rozkazów wyprowadzająca z EMC na urządzenie wyjściowe zawartość magazynu wiersza (sk. 12). Następnie identyfikowana jest uprzednio wczytana instrukcja (sk. 13) i zgodnie z tą identyfikacją działanie programu skierowane jest do grupy rozkazów realizujących tę instrukcję. Po jej wykonaniu program powraca do wczytania następnych słów

Tablica II

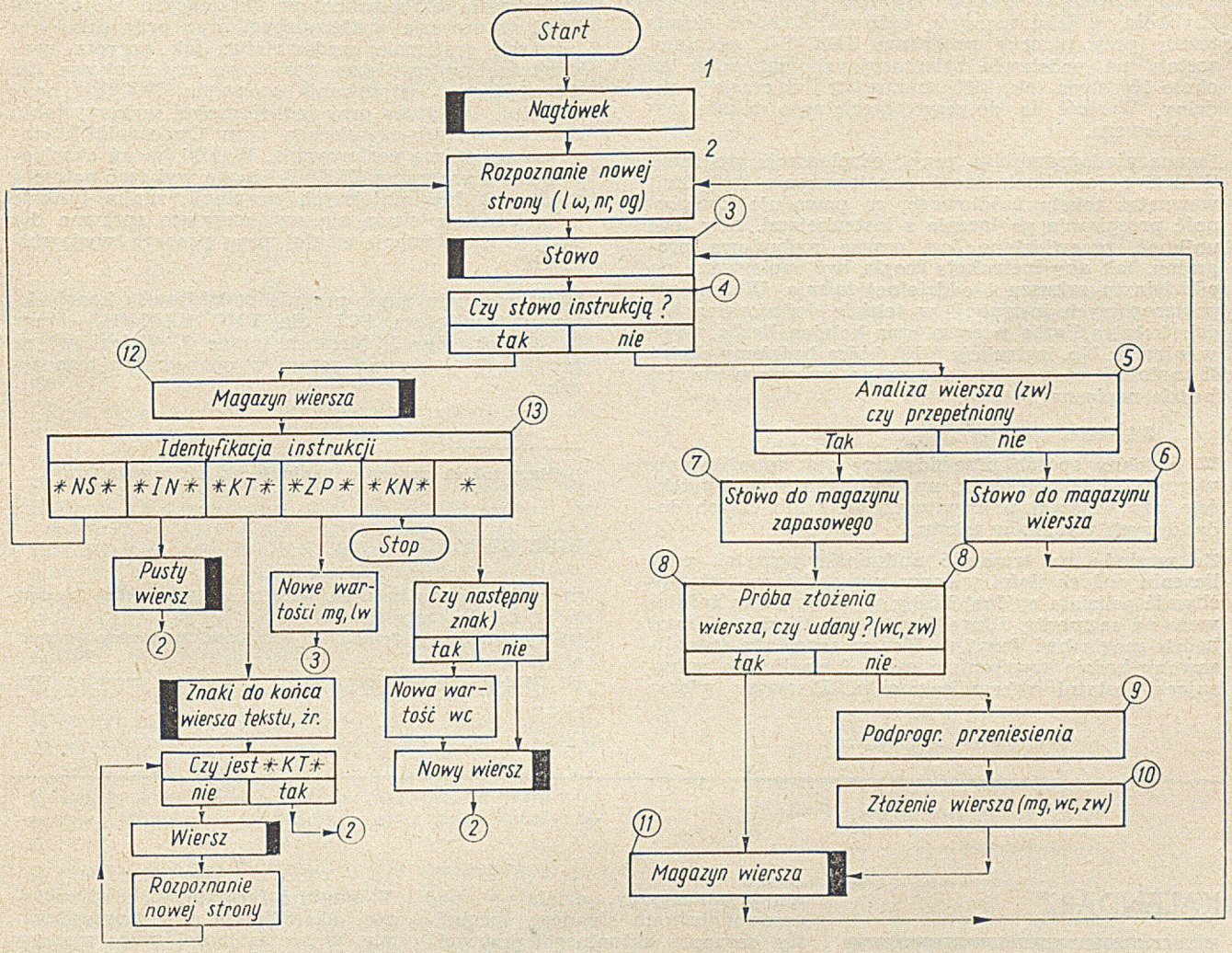
Kod instrukcji wewnętrznych
(Znak __| określa spację o jednostkowej długości)

Lp.	Kod	Funkcje
1	*	Zapis dalszych słów tekstu od nowego wiersza, z wcięciem o liczbie spacji określonej przez wartość parametru wc podaną w nagłówku lub w przypadku występowania uprzednio instrukcji opisanej w punkcie 2 przez wartość parametru n ostatnio zapisanej instrukcji tego typu
2	* ␣ *n*	Zapis dalszych słów tekstu od nowego wiersza z wcięciem o liczbie spacji określonej wartością parametru *n*
3	"*ZP* ␣ *m* ␣ *n*	**Zmiana** wartości **parametrów** *mg* i *zw* określonych w nagłówku na nowe wartości *m* oraz *n* — określające odpowiednio liczbę spacji marginesu i liczbę znaków w wierszu
4	* IN *	**Interlinia** — instrukcja ta (lub ich zbiór) musi być zawsze poprzedzona instrukcją opisaną w punkcie 1, tj. *. Funkcją pojedynczej instrukcji * IN * jest umieszczenie w tekście pustego wiersza po ostatnio zapisanym
5	* KT *	**Kopiowanie tekstu** — znaki tekstu źródłowego występujące od nowego wiersza po tej instrukcji przenoszone są, bez żadnych zmian w ich układzie graficznym, do tekstu składanego — aż do chwili ponownego wystąpienia instrukcji * KT *. Ta końcowa instrukcja * KT * musi być zapisana w osobnym wierszu tekstu źródłowego. Następnie słowa tekstu składane są tak jak po instrukcji opisanej w punkcie 1
6	* NS *	**Nowa strona** — instrukcja ta musi być zawsze poprzedzona instrukcją opisaną w punkcie 1 tj. *. Powoduje ona uzupełnienie zapisanej strony ilością pustych wierszy w liczbie uzupełniającej do całkowitej ilości wierszy na stronie, określonej parametrem ew nagłówka. Dalsze słowa tekstu źródłowego, występujące po tej instrukcji zapisywane są począwszy od nowej strony tekstu słownego.
7	* KN * *	**Koniec** — instrukcja ta sygnalizuje koniec tekstu źródłowego i powoduje zakończenie pracy programem TEKST-1

[3]) Przedstawiona struktura, określona dopiero w rezultacie prowadzonych prac, odbiega w szczegółach od obecnej wersji programu TEKST-1, w którym np. identyfikacje instrukcji * N * oraz * NS * nie są poprzedzone wyprowadzeniem zawartości magazynu wiersza. Budowa sieci działań oparta jest w zasadzie na regułach budowy sieci działań autokodu SAKO.

(poprzez skrzynkę 2 lub 3) bądź w przypadku rozpoznania instrukcji *KN* praca programu zostaje zatrzymana.

Program TEKST-1, obejmujący podprogram przenoszenia, składa się łącznie z około 500 rozkazów auto-



Rys. 1

matomiast ich całkowitą niezależność na równych poziomach.

Przyjęcie tego rodzaju struktury pozwala na:

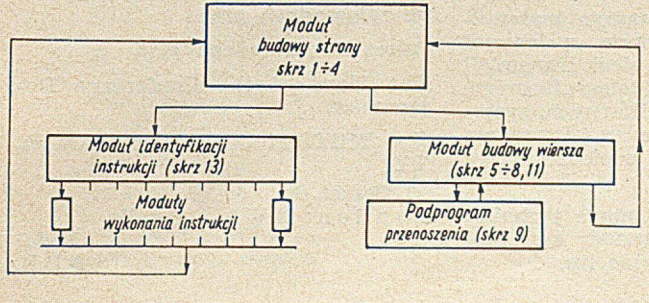
1) łatwość rozszerzenia funkcji programu poprzez dobudowę modułów niższego rzędu. Np. rozszerzenie

kodu EOL. Trzeba jednak zaznaczyć, że autor przy układaniu tego programu nie przykładał większej wagi do minimalizacji liczby jego rozkazów. Istotę stanowiło wypracowanie struktury możliwie elastycznej z punktu widzenia potrzeb użytkownika.

Hierarchiczno-modułowa struktura programu

Budowa programów składających teksty winna cechować się hierarchiczno-modułową strukturą, której przykład przedstawiony jest na rys. 2. Powiązanie tych dwu pojęć rozumiem jako podporządkowanie modułów niższego rzędu modułom wyższego rzędu,

Rys. 2



liczby instrukcji czy rozszerzenie zakresu reguł uwzględnionych w podprogramie przenoszenia;

2) możliwość wykorzystania bez zmian modułów niższego rzędu przy zmianie czy rozszerzeniu funkcji modułów wyższego rzędu. Np. przy przyjęciu za jednostkę budowy złożonego tekstu, nie jak w programie TEKST-1, pojedynczego wiersza, a całej strony. — Moduły podprogramu przenoszenia czy moduły zidentyfikowania i wykonania instrukcji mogłyby pozostać nie zmienione;

3) łatwość adaptacji funkcji wykonywanych przez program do życzeń użytkownika (łatwość wprowadzenia zmian, podobnie jak w punkcie 1);

4) łatwość uruchamiania — niezależne uruchamianie modułów niższego rzędu;

5) łatwość przekazania użytkownikowi zasad budowy i działania programu.

Koncepcja hierarchiczno-modułowej struktury programów składania tekstów (p. rys. 2) wypracowana została w wyniku analizy i uruchamiania programu TEKST-1. Program ten w obecnej wersji odpowiada w.w. cechom w zakresie podprogramu przenoszenia oraz identyfikacji i wykonania instrukcji — te ostatnie z pewnym wzajemnym powiązaniem grup rozkazów.

Cechy eksploatacyjne programu TEKST-1

Zbiór instrukcji wewnętrznych programu TEKST-1, mimo że jest niewielki, pozwala przy umiejętnym i wszechstronnym jego wykorzystaniu na uwzględnienie wielu aspektów graficznych składanego tekstu, obejmujących np. zakres złożenia skryptu czy wewnętrznych wydawnictw zakładowych.

Szybkość, z jaką maszyna cyfrowa ZAM-41 składa teksty przy pomocy programu TEKST-1, oceniona została na podstawie orientacyjnych pomiarów na około 100 stron (ok. 2500 znaków/str.) w czasie 1 godziny. Wartość ta dotyczy przeciętnego tekstu powieściowego.

Pewną niedogodnością przy eksploatacji programu TEKST-1 jest konieczność umieszczenia instrukcji wewnątrz tekstu źródłowego, co powoduje konieczność przepisania go łącznie z instrukcjami. Aby tego uniknąć, przewidziana jest pewna rozbudowa programu, tak aby instrukcja mogła być zapisywana na oddzielnym arkuszu i oddzielnej taśmie. Ulokowanie poszczególnych instrukcji w tekście definiowane będzie kolejną liczbą wiersza oraz kolejną liczbą słowa w wierszu. Np. instrukcja *IN*, którą będziemy chcieli umieścić w trzecim wierszu po czwartym słowie, będzie napisana:

3 4 *IN*

W podobny sposób przewidywane jest umożliwienie wprowadzenia poprawek, np. wymiana słowa w tekście, czy wstawki pojedynczych słów lub całych dodatkowych wycinków tekstu.

Ze względu na trudność uniknięcia pomyłek przy liczeniu dużych ilości wierszy, przewidziana jest możliwość podziału ogólnej liczby wierszy tekstu źródłowego na segmenty. Długość segmentu (liczba wierszy) będzie mogła być dowolna. Koniec segmentu sygnalizowany będzie wypisaniem cyfry 0 po liczbie wskazującej ostatni wiersz segmentu. Pierwszy wiersz następnego segmentu identyfikowany będzie liczbą 1, następny liczbą 2, itd.

Podsumowanie

Praktyczne możliwości bezpośredniego wykorzystania programu TEKST-1 autor widzi przede wszystkim w zakresie eksperymentów dotyczących stosowania EMC w procesie wydawniczym oraz przy składaniu prostych graficznie wydawnictw, jak skrypty, wewnętrzne wydawnictwa resortowe czy naukowe itp. Te użytkowe zastosowania programu TEKST-1 będą w pełni efektywne przy jednoczesnym wykorzystaniu zestawu pisząco-czytającego typu Optima-528 [4] sterowanego taśmą perforowaną. Wyniki badań eksploatacyjnych programu TEKST-1 mogą wykazać potrzebę większych lub mniejszych adaptacji, zanim funkcje programu nie okażą się wystarczająco sprawne dla potrzeb eksploatacji ciągłej przy pracach wydawniczych.

W zakończeniu autor pragnie podziękować konstruktorom translatora EOL dla EMC ZAM-41 — mgr Z. Wrotek, mgr I. Messner i mgr J. Walaskowi za życzliwą i efektywną pomoc w opanowaniu tego języka.

4) Parę takich zestawów znajduje się na terenie kraju.

BIBLIOGRAFIA

[1] Report on American Technical Tour, Production Journal, nr 36, London, July 1967.
[2] Typsetting by Computer, ICT Data Processing Journal, nr 27, London.
[3] ZAM-41, Wydawnictwo IMM, Warszawa, czerwiec 1968.

KALENDARZ

DATAFAIR 69

Trzecie kolejne Targi Danych, jak można dosłownie tłumaczyć idiomatyczną nazwę cyklicznych konferencji Brytyjskiego Towarzystwa Komputerowego, odbędą się latem w Manchester w dniach od 25 do 29 sierpnia 1969 roku, prawdopodobnie na terenie miejscowego uniwersytetu.

Tak, jak poprzednio (Londyn 1966, Southampton 1967) tegoroczna konferencja ma stanowić forum, na którym byłyby przedyskutowane aktualne zagadnienia konstrukcyjne i eksploatacyjne nowoczesnej techniki obliczeniowej z punktu widzenia zarówno producentów, jak i użytkowników systemów przetwarzania danych w najszerszym tego terminu znaczeniu. Założenie to znajduje odbicie w organizacji Konferencji, która przewiduje równoległy bieg ekspozycji przemysłowej z referatami problemowymi.

Tematyka problemowa referatów DATAFAIR-69 została przez komitet organizacyjny, działający pod przewodnictwem słynnego specjalisty zarazem aktualnego przewodniczącego British Computer Society — profesora Stanleva Gilla — podzielona na 7 działów:

I. Urządzenia zobrazowania graficznego informacji — ich konstrukcja i zastosowania systemowe, w szczególności zastosowania w projektowaniu technicznym, badaniach operacyjnych, instruktażu itp.

II. Wprowadzanie informacji, środki techniczne (klawiatury, czytniki dokumentów, odbiorniki foniczne, przetworniki telemetryczne itp.), zastosowania, doświadczenie eksploatacyjne, badania ergonomiczne, psychologia pracy, zagadnienia programowania, projektowanie systemów itd.

III. Zastosowania maszyn matematycznych do sterowania systemami teletransmisyjnymi, sieci transmisji danych po liniach telegraficznych, telefonicznych i satelitarnych, systemy multipleksowego przetwarzania danych, systemy wielodostępowe itp.

IV. Programowanie, nowe techniki, nowe języki, nowe metody kompilacji, systemy operacyjne itp.

V. Banki informacyjne, ich tworzenie, aktualizacja i wykorzystywanie, w szczególności przez systemy informacyjne zarządzania.

VI. Skutki społeczne, ograniczanie swobody jednostki w społeczeństwie przez komputeryzację, efekty stosowania wyższych systemów komputerowych, bodźce i antybodźce rozwoju takich systemów, problematyka szkoleniowa i popularyzacyjna, struktura zarobków w społeczeństwie, zadowolenie z pracy w fabryce lub biurze jutra, problemy prawne itd.

VII. Niezwykłe zastosowania (tematyka nieograniczona).

Ostateczny program Konferencji i podział na sekcje tematyczne zostanie podany do wiadomości po zakończeniu procesu kwalifikacyjnego zgłoszonych prac.

Adres korespondencyjny:

The Head of the Conference Department

The BRITISH COMPUTER SOCIETY

23 Dorset Sq.
London N.W.1 — Anglia

Podał
A.B.E.

WALDEMAR ROMANIUK
Instytut Maszyn Matematycznych
Warszawa

681.322.06.004.14:681.325.65

Metoda symulacji asynchronicznych obwodów logicznych — za pomocą maszyny cyfrowej

Autor przedstawia algorytmy symulacji asynchronicznych obwodów logicznych i podaje przykłady procesu obliczeń.

Program symulacji, który ma dostarczyć konstruktorowi maszyny cyfrowej danych o rzeczywistym działaniu projektowanej sieci logicznej powinien uwzględniać nominalne czasy propagacji i przełączania elementów.

Celem tego artykułu jest przedstawienie metody symulacji asynchronicznych obwodów logicznych.

Zwykle program symulacji zawiera w sobie program analizujący, który przyporządkowuje każdemu elementowi logicznemu tzw. etykietę logiczną (*Logic Level Number*), określającą poziom logiczny, na którym znajduje się dany element. Takie przyporządkowanie odbywać się może na etapie kompilacji programu [2, 3] symulującego lub też w trakcie procesu symulacji [4] (w programach interpretacyjnych). Metoda symulacji, przedstawiona w tym artykule nie wymaga takiego przyporządkowania.

Program symulacji operuje na trzech tablicach:

1) tablicy połączeń, która określa dla każdego elementu a_i wszystkie inne elementy a, które są dołączone do wejść tego elementu

2) tablicy określającej funkcje realizowane przez elementy (jedynie w programach typu interpretacyjnego)

3) tablicy określającej stany wyjść elementów w poszczególnych chwilach czasowych.

Program oblicza wartości logiczne (0 lub 1) na wyjściach elementów w chwilach oddalonych o najmniejszy czas propagacji τ występujący w obwodzie. Zakłada się, że opóźnienie sygnału wyjściowego względem wejściowego wynosi $\delta_i = k_i \cdot \tau$, gdzie $k = 1, 2, 3 \ldots$ zależnie od rodzaju elementu.

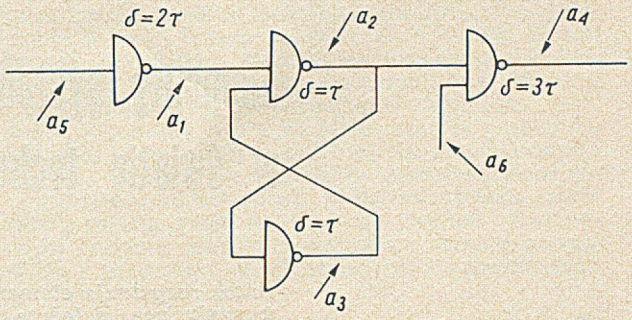
Tablica 3) wypełniona jest w procesie obliczeń w sposób następujący. Dla każdego elementu a_i w chwili czasowej j pobierane są z j-tej kolumny tablicy (rys. 1) stany wyjściowe elementów dołączanych do elementu a_i, a następnie obliczany jest stan wyjściowy tego elementu, który wpisywany jest na przecięciu $j + k_i$ kolumny i wiersza a_i tablicy. Proces taki powtarzany jest dla następnych chwil czasowych aż do wypełnienia zadanej liczby kolumn.

Rys. 1.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$n=\frac{t}{\tau}$
a_6	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
a_5	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	
a_4	1*	1*	1*	1	1	1	1	1	1	0	0	
a_3	1*	1	1	1	1	1	1	0	0	0		
a_2	0*	0	0	0	0	0	1	1	1	1		
a_1	1*	1*	1	1	1	0	0	0	1			

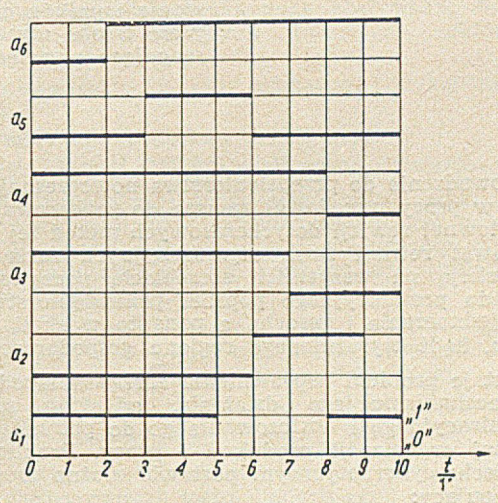
* - warunki początkowe
a_5, a_6 – wejścia zewnętrzne

Algorytm taki pozwala na wydrukowanie tzw. harmonogramów czasowych sygnałów (p. rys. 3), a także pozwala wykryć pewne błędy w konstrukcji obwodu spowodowane „wyścigami" impulsów.



Wszystkie elementy NAND

Rys. 2.



Rys. 3.

Warto podkreślić, że w takiej metodzie symulacji konstruktor obwodu logicznego może dowolnie założyć warunki początkowe i wejścia zewnętrzne układu.

Przykładowy proces obliczeń ilustrują rysunki 1 i 2. Rys. 2. przedstawia symulowany fragment obwodu logicznego składający się z czterech elementów typu NAND o różnych czasach propagacji (τ, 2τ i 3τ). Obwód ten ma dwa wejścia zewnętrzne a_5 i a_6. Tablica stanów elementów przedstawiona jest na rys. 1. Stany wyjścia i-tego elementu są reprezentowane przez i-ty wiersz tablicy. Warunki początkowe powinny być wpisane dla każdego elementu do co najmniej $\frac{\delta_i}{\tau}$ kolumn.

Wiersze odpowiadające wejściom zewnętrznym powinny być wypełnione całkowicie przed rozpoczęciem obliczeń.

Przy realizacji opisanej tu metody przez maszynę cyfrową każdy element tablicy reprezentowany jest przez słowo maszyny lub jeden bit słowa maszyny. Na rys. 3 przedstawiono harmonogram czasowy impulsów w obwodzie z rys. 3. Poziom wyższy odpowiada „1", natomiast poziom niższy — „0". Harmonogram taki może być wydrukowany przez EMC, np. przy pomocy drukarki wierszowej.

Wadą opisanej metody są wymagania co do pamięci maszyny cyfrowej. Jeżeli przez Δ oznaczymy największe opóźnienie wnoszone przez element występujący w obwodzie, to minimalna „długość" tablicy 3) wynosi $\frac{\Delta}{\tau}$.

BIBLIOGRAFIA

[1] S. Seshu, D. N. Freeman — „The Diagnosis of Asynchronous Seqenential Switching Systems" IRE Transactions on EC 1962.

[2] Breuer „Design Automation of Digital Computers" Proceedings of the IREEE Dec. 1966.

[3] F. M. Hardie, R. S. Suchocki — „Fault Simulation for Saturn Computer" IREEE Transaction on EC 1967.

[4] W. Romaniuk — „Symulacja obwodów logicznych przy pomocy maszyny cyfrowej" — „Maszyny Matematyczne" nr 8/1968

Obszerny spis literatury dotyczącej symulacji znajduje się w pracy [2].

LEOPOLD KĘDZIERSKI
Instytut Organizacji i Mechanizacji Budownictwa
Zakład Zastosowań Cybernetyki
Warszawa

65.011.56:681.3.01

Elementy systemu zarządzania w przedsiębiorstwie w świetle techniki przetwarzania danych

Autor rozpatruje elementy organizacji i procesów zarządzania w przedsiębiorstwie, warunkujące należyte wykorzystanie nowoczesnej techniki przetwarzania danych. Określa powiązania procesów decyzyjno-informacyjnych i procesów działania oraz analizuje rodzaje zbiorów informacji. Zwraca uwagę na niecelowość otrzymywania wyników przetwarzania w postaci obszernych tabulogramów, w których dopiero trzeba wyszukiwać dane potrzebne do decyzji. Wyszczególnia problemy wymagające uwzględnienia przy projektowaniu systemów przetwarzania danych.

Wprowadzenie do przedsiębiorstwa nowoczesnej techniki w pracy umysłowej zmusza do przeprowadzenia gruntownej rewizji dotychczasowych metod tej pracy, a nawet rewizji form organizacyjnych zarządzania produkcją na wszystkich szczeblach, począwszy od zakładu produkcyjnego poprzez przedsiębiorstwo, aż do zjednoczenia i resortu, a ponadto w skali całego kraju, bądź wyróżnionego regionu gospodarczego.

Powstaje problem usprawnienia zarządzania od strony mechanizmu jego działania, od strony aparatu organizacyjnego i dostosowania go do potrzeb nowoczesnej organizacji produkcji i pracy. Problem ten w ujęciu cybernetycznym postawić można w sposób następujący:

- Zarządzanie jest to przede wszystkim podejmowanie decyzji, dotyczących, **zamierzonych, realizowanych** i **wykonanych** procesów działania w oparciu o odpowiednie dane informacyjne.
- Procesy działania wymagają zatem odpowiedniego rozpoznania czyli informacji dotyczących sytuacji związanych z **przygotowaniem** procesów, ich **przebiegiem** i **rozliczeniem.**
- Dane informacyjne więc, odwzorowując stany, przebiegi i zmiany zjawisk **przewidywanych, bieżących** i **przeszłych** — powinny być gromadzone i przetwarzane odpowiednio do potrzeb decydentów podejmujących decyzje w powyższych trzech fazach procesu działania (patrz rys. 1).
- Jakie zatem spełnione być muszą warunki, aby w organizacji i metodzie procesów zarządzania można było należycie wykorzystać możliwości nowoczesnej techniki przetwarzania danych?

Funkcja przedsiębiorstwa w ujęciu cybernetycznym — to przepływ informacji, materiałów i energii. Ponieważ przepływ ten jest **celowy,** a nie przypadkowy, ani też dowolny, musi on być **sterowany,** aby zneutralizować działanie zakłóceń i zminimalizować związane z tym straty.

Muszą być zastem podejmowane (p. rys. 2):

- decyzje określające cel działania i sposoby jego osiągnięcia czyli decyzje prospektywne, nazwiemy je: **decyzje PRO**
- decyzje sterujące przebiegiem działania, podejmowane na bieżąco w toku dokonywanych operacji czyli decyzje operatywne, nazwiemy je: **decyzje OP**
- decyzje oceniające wyniki działania, porównując je z zamierzeniami czyli decyzje retrospektywne; nazwiemy je: **decyzje RETRO.**

Tak scharakteryzowane procesy decyzyjne są powiązane z procesami informacyjnymi, na które składają się: źródła pierwotnych danych informacyjnych i ich obróbka, — przetwarzanie i przekazywanie danych oraz — ich prezentacja do wykorzystania w procesach decyzyjnych.

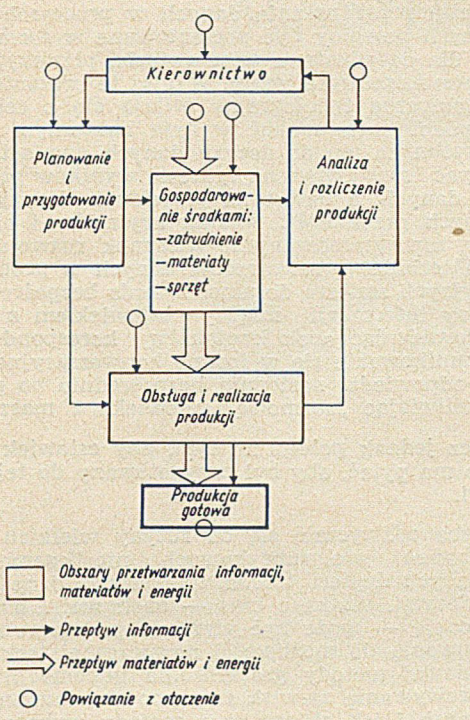
Do potrzeb procesów informacyjno-decyzyjnych tworzą się charakterystyczne zbiory danych informacyjnych, składające się na system informacji, niezbędnych do zarządzania w przedsiębiorstwie.

Powiązanie procesów informacyjno-decyzyjnych z procesem działania można przedstawić w formie zależności, charakterystycznej dla trzech faz procesu działania. Jest to zależność trzech grup czynności występujących w określonej sekwencji, a mianowicie:

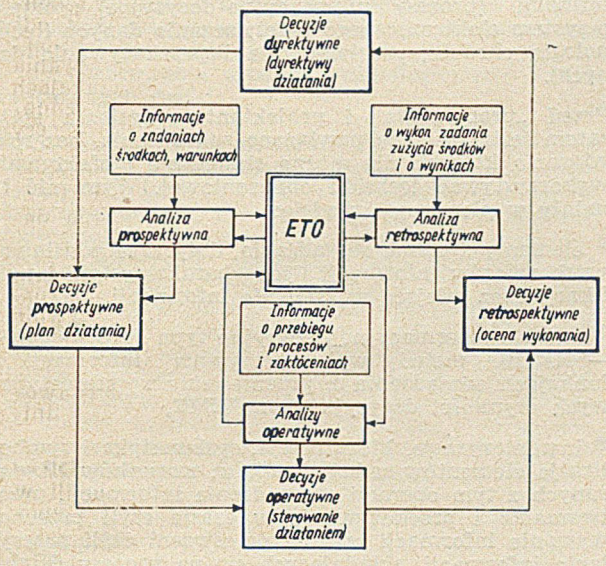
analiza (myśl) → decyzje (słowo) → działanie (czyn)

Wzajemna zależność i określona sekwencja polega na charakterystycznej implikacji wymienionych trzech ogniw sekwencji w każdej z trzech faz procesu działania.

W pierwszej fazie procesu działania sekwencja tych ogniw tworzy **ciąg prospektywny:** „myśl" — „słowo"



Rys. 1. Schemat przepływu informacji materiałów i energii przez obszary kompetencyjne w przedsiębiorstwie



Rys. 2. Schemat cyklu procesów informacyjno-decyzyjnych w powiązaniu z ETO

— „czyn, bowiem w tej fazie procesy informacyjno-decyzyjne mają na celu:

- opracowanie **koncepcji** zamierzonego działania
- przeprowadzenie **analizy wstępnej** celu, środków i warunków zamierzenia
- opracowanie wytycznych czyli **technologii** działania
- podjęcie **decyzji** PRO czyli plan działania
- przystąpienie czyli start do realizacji działania.

W drugiej fazie procesu działania sekwencja się zmienia i tworzy **ciąg operatywny,** tzn. od realizowania „czynu" poprzez „myśl" — do „słowa". W tej fazie procesy informacyjno-decyzyjne mają umożliwić obserwacje i operatywną regulację działania w toku przy pomocy procesów sterowniczych.

W tym celu po uruchomieniu działania następuje taki ciąg czynności:

- dokonywanie **obserwacji** działania w toku i ujawnianie odchyleń i zakłóceń
- przeprowadzanie **analiz bieżących** przebiegu działania i występujących zakłóceń
- dobieranie środków zaradczych do **regulacji** działania
- podejmowanie **decyzji OP** czyli sterowanie działaniem.

W trzeciej fazie procesu działania sekwencja jest taka sama i tworzy **ciąg retrospektywny,** tzn. „czyn" dokonany — „myśl" — „słowo". Identyczność sekwencji w tych dwóch fazach wynika z tego, że wiodące relacje występujące w procesach informacyjno-decyzyjnych w tych fazach są podobne. W obu fazach mamy do czynienia z porównywaniem stanów końcowych (w danym przekroju czasowym) ze stanami przewidywanymi, czyli porównanie tego, „co jest" z tym „jak miało być". W fazie trzeciej porównuje się stan finalny z całym przebiegiem zrealizowanego działania — stąd: określenie — retrospektywny — w odróżnieniu od sekwencji w pierwszej fazie, gdzie wiodącą relacją było wybieranie lub dobieranie celowe, czyli porównywanie stanów początkowych z przyszłymi, stąd: określenie — prospektywny.

W fazie trzeciej po wykonaniu działania następuje taki ciąg czynności:

- **podsumowanie** dotychczasowych obserwacji, dotyczących przebiegu działania wykrytych zakłóceń i skutków regulacji
- przeprowadzenie **analizy następnej** wykonanego działania
- sformułowanie **wniosków wynikowych**
- podjęcie decyzji RETRO czyli oceny działania.

Podkreślić należy szczególną rolę analizy w każdej fazie procesu działania, charakteryzującej cel, zakres i rodzaj czynności składających się na procesy informacyjne poszczególnych faz i ich relacje względem procesów decyzyjnych.

Powiązanie wzajemne trzech ogniw: „myśl" — „słowo" — „czyn", w każdej z trzech faz procesu działania przedstawia poglądowo schemat (tablica).

Analizując strukturę systemu informacji można wyróżnić trzy charakterystyczne zbiory informacji:

1. **Informacje o mechanizmie układu,** o jego konstrukcji i stosowanych technologiach czyli — w przypadku przedsiębiorstwa — o jego potencjale produkcyjnym i sposobach reprodukcji jego zdolności do działania.

2. **Informacje o dynamice rozwoju układu,** o zmianach jego struktury, o jego celach i kierunkach rozwoju, o jego zadaniach prowadzących do osiągania celów, o środkach niezbędnych do realizacji zadań, o warunkach ograniczających procesy działania, czyli — w przypadku przedsiębiorstwa — o zadaniach produkcyjnych i minimalizacji nakładów.

3. **Informacje o procesach działania układu** czyli o „funkcjach ruchu", o funkcjonowaniu układu czyli — w przypadku przedsiębiorstwa — o przygotowaniu, realizacji i rozliczeniach procesów produkcyjnych i związanych z nimi procesach zarządzania.

Konfrontacja możliwości technicznych przetwarzania danych z potrzebami systemu informacji dla procesów zarządzania pozwoli na wykorzystanie podstawo-

Tablica

Schemat trzech faz procesu działania

I. Faza: ciąg prospektywny

myśl → słowo → czyn zamierzony		
koncepcja analiza wstępna technologia	decyzja (plan działania)	start do działania

II. Faza: ciąg operatywny

czyn realizowany → myśl → słowo		
działanie w toku	obserwacja analizy bieżące	decyzje OP (sterowanie)

III. Faza: ciąg retrospektywny

czyn dokonany → myśl → słowo		
działanie wykonane	podsumowanie analiza następna wnioski wynikowe	decyzje RETRO (ocena wykonania)

wych cech elektronicznej techniki obliczeniowej — szybkości i niezawodności — do unowocześnienia metod i organizacji mechanizmu działania w przedsiębiorstwie. W tym celu należy objąć projektem całość systemu zarządzania w przedsiębiorstwie, włączając w to koncepcję organizacji przedsiębiorstwa jako całości i technologię procesów zarządzania wraz z systemem informacji i przetwarzaniem danych. Takie kompleksowe podejście pozwoli na podniesienie sprawności funkcjonowania całego układu, a tym samym na usprawnienie procesów produkcji i pracy. Wykorzystanie nowoczesnej techniki dla operacji obliczeniowych, a zwłaszcza dla operacji logicznych pozwoli na usprawnienie procesów informacyjno-decyzyjnych w zakresie jakości informacji i przygotowania danych do podejmowania decyzji.

Informacja, nawet najbardziej potrzebna, lecz spóźniona traci wartość, staje się niepotrzebna, a zatem przestaje być „informacją". Spływ informacji, niezbędnych do podjęcia decyzji powinien następować w takim czasie, aby technika obróbki danych i ich przetwarzania mogła w porę dostarczyć informację potrzebną do decyzji. Powinny to być informacje aktualne i wiarygodne, odwzorowując analizę zjawiska czyli stany lub zmiany stanów w okresie lub w przekroju czasowym, pozwalając na ocenę i ustalenie kierunku dalszego działania. Pseudoinformacja, no i oczywiście dezinformacja stawia pod znakiem zapytania celowość procesów decyzyjnych, które w takich warunkach z reguły prowadzą do wadliwych decyzji, zwiększając niepotrzebnie ryzyko działania układu.

Należy zwrócić uwagę na możliwości przerzucenia na system ETO niektórych czynności procesu decyzyjnego, nawet niektórych decyzji. Dzieje się to już z reguły w ciągach automatycznego sterowania procesami technologicznymi, w których automat sam reaguje na zaobserwowane stany w granicach ustalonego pasma przebiegu procesu technologicznego. Dopiero odchylenia, wykraczające poza przedział zadanych warunków powodują interwencję w formie decyzji nadzorującego człowieka. Jeżeli chodzi o sterowanie procesami działania w warunkach zakłóceń przewidywalnych, wówczas i decyzje sterujące mogą być przewidywalne, a zatem można je zaprogramować. Dotyczy to nie tylko zautomatyzowanych procesów technologicznych, lecz także procesów zarządzania.

W fazie przygotowania produkcji (vide ciąg prospektywny) można zaprogramować nie tylko czynności analizy wstępnej, ale także i decyzje dotyczące formowania planu w przypadkach nietypowych i węzłowych. Podobnie w fazie rozliczania produkcji (vide ciąg retrospektywny) decyzje oceniające według ustalonych kryteriów mogą być zaprogramowane łącznie z czynnościami analizy następnej, z zachowaniem do decyzji indywidualnych — przypadki nietypowe względnie finalne lub sprawdzające.

Wyniki przetwarzania danych w procesach informacyjnych powinny być prezentowane w formie czytelnej dla decydenta, a więc zwięzłe, przejrzyste, najlepiej w formie graficznej. Wyniki te prezentowane jako obszerne tabulogramy mijają się z celem, gdyż decydent musi szukać w tym obszernym materiale potrzebnych mu do decyzji danych, zamiast skoncentrować swą uwagę na syntezie wyników przetwarzania danych, a nawet na projektach decyzji, opracowanych przez EMC według kryteriów i ograniczników zaprogramowanych. Kierunek rozwoju zastosowań techniki przetwarzania danych w procesach decyzyjnych zmierza do umożliwienia bezpośredniej wymiany informacji między człowiekiem a maszyną, wprowadzając obok kontaktów korespondencyjnych komunikowanie się w formie konwersacyjnej, w której odpowiedzi następują bezpośrednio po pytaniach, umożliwiając „rozmowę" człowieka z maszyną.

Rzecz jednak polega na tym, aby człowiek wiedział, o co ma pytać, aby był przygotowany do tej konwersacji.

Trzeba odzwyczaić się od rutyny wielkich „płacht", zestawień wielorubrykowych niezliczonych liczb, z których dopiero trzeba wyszukiwać dane potrzebne do decyzji. Walka o czas — obok walki o dobrą informację — może być wygrana pod warunkiem dostosowania do możliwości nowoczesnej techniki obliczeniowej metody gromadzenia informacji czyli odwzorowywania zjawisk za pomocą dokumentów pierwotnych i ich obiegu oraz metody wykorzystywania informacji we wszystkich specjalistycznych funkcjach zarządzania, wykonywanych kompleksowo jako jednolity system zarządzania w przedsiębiorstwie (procesy zarządzania), posługujący się zwartym systemem informacji (procesy informacyjno-decyzyjne) opartym o system elektronicznego przetwarzania danych (technologia obróbki, przetwarzania i przekazywania danych).

Przed „problemistą" i projektantem systemu stają zatem ściśle ze sobą powiązane zagadnienia, bez rozwiązania których nie można skutecznie i efektywnie wykorzystywać techniki obliczeniowej. Wymienić tu należy w pierwszym rzędzie:

- elementy systemu zarządzania, dotyczące podstawowych zbiorów informacji i ich charakterystyki i unifikacji oraz miejsca w systemie informacji,
- związki informacyjno-decyzyjne typu PRO — OP — — RETRO, metody wykorzystywania informacji w funkcjach zarządzania z przeniesieniem stereotypowych czynności decyzyjnych na EMC,
- inwentaryzacja, klasyfikacja, systematyka i symbolizacja elementów zadań, środków, warunków i związanych z tym operacji gromadzenia informacji, przetwarzania i przekazywania w czasie czyli przechowywania informacji oraz w przestrzeni czyli przesyłania informacji, składających się na procesy działania.

Analizując stan obecny form organizacyjnych i metod zarządzania czyli badając strukturę i funkcję układu, jakim jest przedsiębiorstwo pod kątem możliwości wykorzystania nowoczesnej techniki obliczeniowej należy przede wszystkim wziąć pod uwagę — następujące ustalenia:

a) jakie procesy transformacji i transferu informacji mogą być przyjęte przez system ETO,

Dalszy ciąg na str. 22

ADAM JEŻOWSKI
ORGAM
Kraków

681.322.004.14:658.5:62—2:658.516.1

KLASYFIKACJA I TYPIZACJA

MASZYNY CYFROWE W TECHNICZNYM PRZYGOTOWANIU PRODUKCJI CZĘŚCI ZAMIENNYCH

Autor porusza problem konieczności dostosowania zasad klasyfikacji części zamiennych i symbolizacji rysunków technicznych do wymagań systemu maszynowego przetwarzania danych do celów ewidencyjnych i technologicznych. Przedstawia propozycję układu klasyfikacyjnego.

Od Redakcji

Artykuł Adama Jeżowskiego dotyczy symbolizacji jednej z najważniejszych spraw w organizacyjnym przygotowaniu przedsiębiorstw do wprowadzania ETO. Redakcja „Maszyn Matematycznych" zaprasza do dyskusji na ten temat oraz do nadsyłania opracowań ciekawszych rozwiązań do publikacji w naszym czasopiśmie.

Stan dotychczasowy

W technicznym przygotowaniu produkcji części zamiennych maszyn i urządzeń produkcyjnych w każdym przedsiębiorstwie przemysłowym dokumentacja rysunkowa stanowi jej pierwsze ogniwo i jest podstawą do opracowania procesu technologicznego wykonawstwa tych części.

Dotychczasowe formy numeracji rysunków, stosowane w większości przedsiębiorstw przemysłowych posiadają na ogół jedynie cechy ewidencyjne w układzie dziesiętnym z tym, że z reguły nie jest zachowana jednorodność oznaczeń. Poza tym wiele przedsiębiorstw zastosowało numerację alfanumeryczną rysunków, co w sumie sprawia, że jest ona nieczytelna w zmechanizowanym systemie przetwarzania danych. W tej sytuacji — stosowana numeracja rysunków nie klasyfikuje w zasadzie części zamiennych ani pod względem konstrukcyjnym, ani też pod względem technologicznym, wobec czego do celów klasyfikacyjnych należy stosować nową symbolikę, dostosowaną również do przyszłej typizacji procesów technologicznych wykonawstwa części zamiennych.

Propozycje

Uwzględniając fakt, że w dużym przedsiębiorstwie przemysłowym występuje bardzo szeroki asortyment produkcji części zamiennych i związana z tym bardzo duża liczba opracowań technologicznych (ok. kilkudziesięciu tysięcy kart technologicznych) zachodzi konieczność przeprowadzenia ich klasyfikacji i typizacji.

Do przeprowadzenia typizacji konieczne i niezbędne jest opracowanie klasyfikatora części zamiennych, sklasyfikowanie rysunków tych części oraz naniesienie symboliki klasyfikacyjnej na dokumentację rysunkową.

Klasyfikator części zamiennych powinien obejmować np. cechy:

- konstrukcyjne
- technologiczne
- wielkość, kształt i ciężar części zamiennych, dostosowane do parku obrabiarek produkujących części
- rodzaj obróbki cieplnej
- rodzaj materiału
- klasa dokładności i gładkości wykonania.

Wprowadzając do symboliki klasyfikatora dodatkowe cechy rozpoznawcze z zakresu przynależności tych części do urządzeń takich, jak wydział i nr maszyny lub urządzenia, będzie można również wykorzystać te dane za pomocą maszyn analitycznych i elektronicznych do celów gospodarki tymi częściami w działalności remontowej.

Po naniesieniu symboli klasyfikatora na rysunkach części zamiennych, można zaprowadzić kartotekę rysunkową na kartach perforowanych. Kartoteka ta, oprócz przeznaczenia ewidencyjnego, po odpowiednim przetworzeniu na maszynach klasycznych i elektronicznych stworzy dane do opracowania typowych procesów technologicznych, które w zasadniczy sposób przyczynią się do usprawnienia form technicznego przygotowania produkcji części zamiennych i gospodarki tymi częściami.

Układ klasyfikatora

Ze względu na wyżej przedstawiony zakres — najbardziej słuszny wydaje się 17-miejscowy (cyfrowy) układ klasyfikatora (I wariant) przedstawiony na rys. 1.

Układ niektórych klas członu typizacyjnego

Klasa „7" — *cechy konstrukcyjne* — można podzielić na:

1 — wały
2 — tuleje
3 — tarcze
4 — mimośrody
5 — dźwignie
6 — koła zębate
7 — krzywki

Tablica. Przykład układu klasyfikatora dla grupy wałów

7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Nazwa – określenie części zamiennych
1											– Wały –
	1	0									Pełne niedrążone
	1	1									Bezstopniowe
	1	2									Stopniowe
	1	3									Wieloklinowe
	1	4									Zębate
	1	5									itd.
			1								Małe lekkie
			2								Średnie lekkie
			3								Duże lekkie
			4								Małe ciężkie
			5								Średnie ciężkie
			6								Duże ciężkie
				1	0						Bez otworów z gwintem i z wpustami
				1	1						Z otworem z gwintem i z wpustami
				1	2						Bez otworów z gwintem bez wpustów
				1	3						Z otworem z gwintem bez wpustów
				1	4						Bez otworów bez gwintów bez wpustów
				1	5						Z otworem bez gwintów bez wpustów
				1	6						Bez otworów bez gwintów z wpustem
				1	7						Z otworem bez gwintów z wpustem
				1	8						Z otworem bez gwintów z wpustem z gwintem w otworze
				1	9						Z otworem bez gwintów bez wpustu z gwintem w otworze
				2	0						Z otworem z gwintem zewnętrznym z wpustem z gwintem w otworze
				2	1						Z otworem itd inne odmiany technologiczne aż do 99
						1					Surowe
						2					Ulepszane cieplnie
						3					Hartowane ogniowo
						4					Hartowane powierzchniowo ogniowo
						5					Hartowane powierzchniowo indukcyjnie
						6					itd. inne rodzaje obróbki cieplnej aż do 9
							0	0			Stal węglowa zwykłej jakości
							0	1			Stal węglowa wyższej jakości
							0	2			Stal stopowa itd. aż do 09
							1	0			Odlewy staliwne aż do 19
							2	0			Odlewy żeliwne aż do 29
							3	0			Odlewy brązowe, 40 - mosiężne i pozycja materiałowa jak na str. 3
									0		klasa dokładności 5÷7; klasa gładkości 6÷10;
									1		— „ — —„— 8÷9; — „ — —„— 6÷10;
									2		— „ — —„— 5÷7; — „ — —„— 4÷6;
									3		— „ — —„— 8÷9; — „ — —„— 4÷6;
									4		— „ — —„— 5÷7; — „ — —„— 10÷12;
									5		— „ — —„— 8÷9; — „ — —„— 10÷12;
									6		rezerwa aż do 9
										1	Produkcja jednostkowa
										2	Produkcja małoseryjna
										3	Produkcja seryjna

8 — śruby pociągowe i ślimaki
9 — drobne elementy złączne.

Klasa „14", „15" — *rodzaj materiału* — powinna obejmować wszystkie podstawowe rodzaje materiału, z których wykonywane są części zamienne, a mianowicie:

00—09 — stal wszystkich podstawowych gatunków
10—19 — odlewy staliwne
20—29 — odlewy żeliwne
30—39 — odlewy brązowe
40—49 — odlewy mosiężne i aluminiowe
50—59 — guma wszystkich gatunków
60—69 — tekstolit, ferrodo i skóra
70—79 — tworzywa sztuczne
80—99 — rezerwa.

Przykład układu klasyfikatora dla grupy wałów ilustruje tablica I. Przykład zaklasyfikowania wału napędowego prasy, rodzaj agregatu — „3" o nr 600 zainstalowanej w wydziale „32" o cechach charakterystycznych jest następujący:

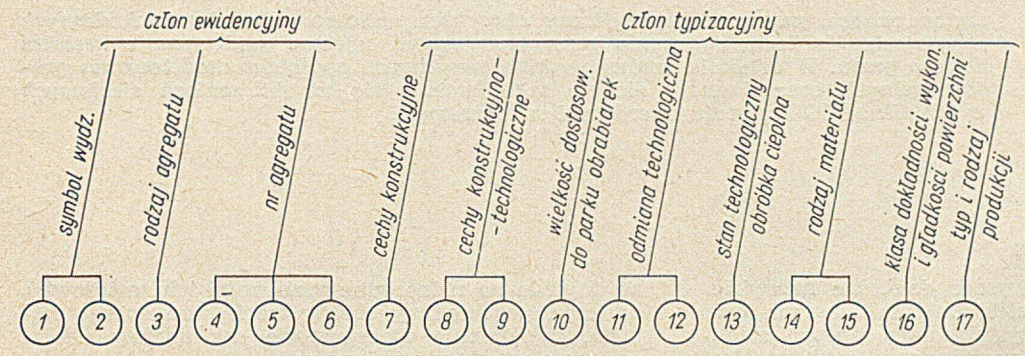
- stopniowy
- średni ciężki
- bez otworów z gwintami i wpustami
- wykonany jako ulepszony cieplnie
- wykonany ze stali stopowej
- wykonany w klasie dokładności 5—7 i klasie gładkości 6—10
- wykonany w produkcji małoseryjnej

będzie zasymbolizowany 32.36001 12 5 10 2 02. 0.2.

Proponowana przez autora budowa klasyfikatora, a w szczególności członu typizacyjnego jest alternatyw-

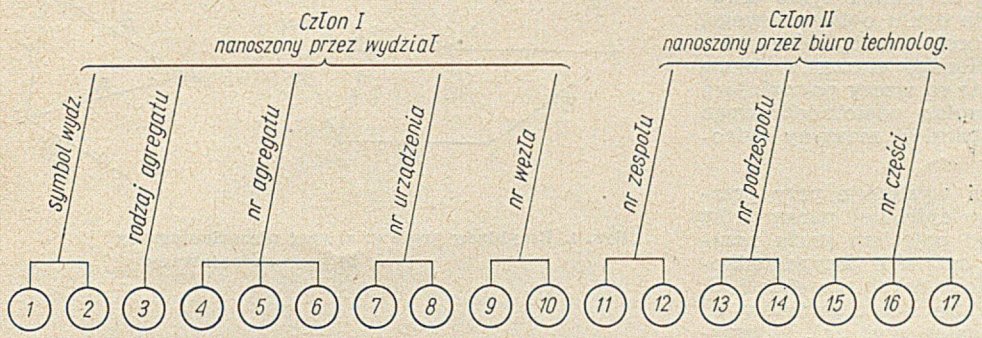
na i może posiadać szereg innych oryginalnych rozwiązań. Jak wiadomo, Instytut Obróbki Skrawaniem oraz Centralne Biuro Konstrukcyjne Obrabiarek i Narzędzi wspólnie z Instytutem Organizacji Przemysłu Maszynowego pracują od lat nad zagadnieniem klasyfikacji części maszyn i typizacji procesów technologicznych ich wykonawstwa i posiadają w tym zakresie spore doświadczenie i duże osiągnięcia.

Pierwszy wariant układu klasyfikatora (p. rys. 1) nie uwzględnia cech konstrukcyjno-technologicznych,



Rys. 1. I wariant układu klasyfikatora

natomiast zawiera klasyfikację przewidzianą w remontach standardowych. W takim układzie jego przydatność jest większa dla planowania i wykonawstwa remontów oraz gospodarki częściami zamiennymi, zaś mniejsza do potrzeb planowania produkcji tych części. Należy zaznaczyć, że symbol klasyfikatora według wariantu I można rozdzielić na 2 człony i nanosić go na dokumentację techniczną w dwóch fazach. Poza tym, człon ewidencyjny może być nanoszony przez komórkę ewidencyjną maszyn i urządzeń w pionie Głównego Mechanika zakładu, zaś człon typizacyjny — w biurze konstrukcyjnym lub technologicznym zakładu. W przypadku przyjęcia II wariantu (rys. 2) układu klasyfikatora — podział taki jest też możliwy, z tym, że realizację nanoszenia symbolu można podzielić pomiędzy wydziałowe służby utrzymania ruchu z jednej strony i biuro technologiczne remontów z drugiej strony.



Rys. 2. II wariant układu klasyfikatora

Efekty

Wprowadzenie klasyfikacji rysunków części zamiennych i typizacja procesów technologicznycch ich wykonawstwa daje zasadnicze następujące efekty:

1. Usprawnienie ewidencji dokumentacji rysunkowej
2. Zmniejszenie pracochłonności opracowań technologicznych części zamiennych
3. Po naniesieniu symboli klasyfikatora do kart technologicznych i kart pracy w zmechanizowanym systemie rozliczenia portfela zleceń umożliwi uzyskiwanie szybkiej informacji co do:

a) pracochłonności wykonania części ogółem i w poszczególnych stanowiskach pracy (grupach technologicznych obrabiarek)

b) pracochłonności wykonania części w zależności od stopnia dokładności wykonania części zamiennych czyli potrzeb kadrowych w odpowiednich grupach kwalifikacyjnych

d) potrzeb materiałowych do wykonania części zamiennych

d) potrzeb w zakresie narzędzi itp.

4. Szerszego zastosowania zunifikowanego oprzyrządowania w produkcji części zamiennych

5. Usprawnienia planowania produkcji części zamiennych (wynika z p. 3).

Materiał do niniejszego artykułu został zaczerpnięty przez autora z praktycznego zastosowania klasyfikacji części zamiennych maszyn i urządzeń w dużym przedsiębiorstwie przemysłowym z perspektywą zastosowania maszyn licząco-analitycznych.

W innym bardzo dużym przedsiębiorstwie — w chwili obecnej jest rozważana koncepcja wprowadzenia klasyfikacji części zamiennych i typizacji procesów technologicznycch jako element zmechanizowanego systemu zarządzania gospodarką remontową. W związku z tym autor pragnie potraktować niniejszy artykuł jako dyskusyjny, gdyż uważa ten temat za dość złożony i niedostatecznie omówiony przez fachową literaturę krajową.

RYSZARD FRYDRYCHOWSKI
Instytut Energetyki
Warszawa

O cyfrowym modelowaniu grafów

Autor zwraca uwagę na specyficzny charakter obliczeń procesów zachodzących w grafach. Każdemu obliczeniu musi towarzyszyć cyfrowe modelowanie kształtu danego grafu. W artykule omówiono kilka możliwych sposobów modelowania grafów pełnych oraz drzew. Modele takie stosuje się w obliczeniach sieciowych w Ośrodku ETO Instytutu Energetyki w Warszawie.

Automatyczne, szybkie i wysoce dokładne narzędzie obliczeniowe, jakim jest elektroniczna maszyna cyfrowa (EMC), stanowi wystarczający zespół zalet, aby próbować stosować ją w najrozmaitszych problemach obliczeniowych. Skala trudności w adaptowaniu do obliczeń na EMC jednych problemów bardzo odbiega od drugich. Banalnym wprost staje się zadanie obliczenia np. pierwiastków równania kwadratowego. Wystarczy bowiem umieścić w pamięci maszyny cyfrowej trzy współczynniki: a, b, c, które jedoznacznie opisują dane równanie. Kilka rozkazów realizujących arytmetyczne operacje na tych współczynnikach prowadzi do wyniku obliczeń.

Już nieco trudniej wykonuje się działania na macierzach. Transformacja dwuwymiarowej tablicy liczb (macierzy) na jednowymiarowy ciąg komórek pamięci maszyny stwarza konieczność niemal każdorazowego obliczania adresu komórki pamięci, pod którym określony element się znajduje. Jeszcze większe kłopoty sprawiają działania na wieloindeksowych (tensorowych) układach liczb. Powiększenie ilości indeksów prowadzi każdorazowo do wydłużenia się czasu dostępu do określonego materiału liczbowego umieszczonego w pamięci maszyny. Są to jednak tylko trudności wydłużające czas trwania cyklu obliczeniowego. Nie ma natomiast trudności teoretycznych, które uniemożliwiłyby dojście do określonego elementu zbioru liczb, gdyż wystarczająco proste są wzory pozwalające przejść z matematycznego zapisu wieloindeksowego na jednoindeksowy zapis w pamięci maszyny cyfrowej.

Zupełnie inna skala trudności występuje przy przenoszeniu do pamięci maszyny cyfrowej parametrów charakteryzujących grafy. Pod pojęciem grafu rozumieć będziemy w niniejszym artykule przyporządkowanie każdej gałęzi g należącej do zbioru gałęzi G, dwóch punktów (i, j) (węzłów) ze zbioru punktów W, które stanowią krańce danej gałęzi (rys. 1a). W przypadku grafu zorientowanego rozróżniać będziemy wśród punktów krańcowych gałęzi punkt początkowy i punkt końcowy (rys. 1b).

Dla grafu niezorientowanego mamy:

$$g_{ij} = g_{ji}$$

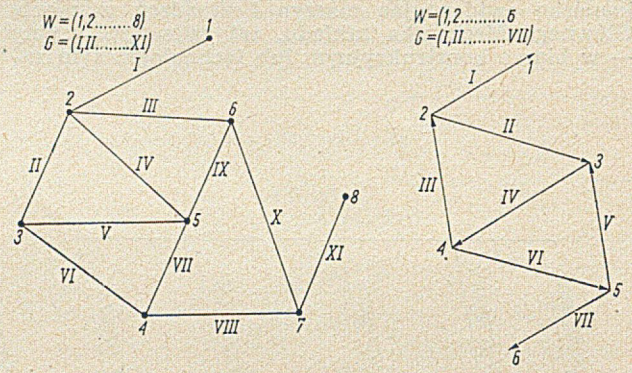
dla zorientowanego zmianie indeksów towarzyszy zmiana zwrotu gałęzi, czyli umownie:

$$g_{ij} = -g_{ji}$$

Przykładem grafu niezorientowanego może być miejska sieć ulic dwukierunkowych. Dobrą ilustracją grafu zorientowanego jest sieć ulic jednokierunkowych.

Teoria grafów w ostatnich latach wzbudza coraz większe zainteresowanie matematyków i praktyków ze względu na różnorodne możliwości ich zastosowań, z których wymienimy choćby teorię sieci energetycznych, zagadnienia transportowe czy analizy wieloczynnościowych przedsięwzięć.

Przy dużej ilości elementów zbiorów W i G „ręczna" analiza procesów zachodzących w grafie opisującym pewne zjawisko fizykalne staje się niemożliwa i uciekamy się zwykle do stosowania elektronicznej techniki obliczeniowej. Zastosowanie maszyny cyfrowej do obliczeń sieciowych jest bardzo pomocne, niemniej stwarza pewne problemy dodatkowe, które nie występują przy adaptowaniu do obliczeń na EMC na przykład zadań algebraicznych.



Rys. 1. Przykłady grafów: a) graf niezorientowany
b) graf zorientowany

Problemy te stwarza geometryczna forma grafu i przeniesienie jej do pamięci EMC wymaga niejako pewnej algebraizacji. Jednoznaczną charakteryzację grafu przy pomocy skończonego zbioru liczb całkowitych nazywać będziemy cyfrowym modelem grafu.

Oczywiście będzie to charakteryzacja z dokładnością do własności topologicznych grafu. Nie interesują nas np. długości poszczególnych gałęzi ani kąty między gałęziami. Istotne natomiast są tylko sposoby połączeń poszczególnych węzłów. Ponadto od modelu wymaga się minimalizacji liczby elementów, z których się składa oraz zupełności, tzn. niewystępowania elementów, które można by odrzucić bez wprowadzenia wieloznaczności.

Celem tego artykułu jest podanie krótkiego przeglądu cyfrowych modeli grafów. Modele takie stosuje się w pracach obliczeniowych Ośrodka ETO w Instytucie Energetyki w Warszawie.

1. Macierzowy model grafu

Najprostszym sposobem zamodelowania grafu jest przedstawienie go w postaci kwadratowej, zero-jedynkowej macierzy połączeń T.

Konstrukcja takiej macierzy jest następująca: Wiersze macierzy odpowiadają węzłom grafu, z których wychodzą gałęzie (węzły początkowe), natomiast kolumny odpowiadają węzłom, do których gałęzie dochodzą (węzły końcowe).

Jeżeli g_{ij} jest zorientowaną gałęzią w kierunku $i \to j$, wówczas element a_{ij} macierzy T przyjmie wartość $+1$. Element symetryczny $a_{ij} = -1$. Elementy przekątniowe $a_{ii} = 0$, dla $i,j = 1, \ldots, n$ gdzie n — ilość węzłów w sieci.

Przykład macierzy T dla grafu zorientowanego z rys. 1b:

$$T = \left\| \begin{array}{cccccc} 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 1 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & -1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 \end{array} \right\|$$

Wobec własności skośnej symetrii, jaką ma macierz T, do pamięci EMC wystarczy wprowadzić jedną z macierzy trójkątnych np. powyżej głównej przekątnej. W ten sposób ilość komórek pamięci zajętych przez model macierzowy wynosi $N = \frac{1}{2} n\ (n-1)$. Dla grafów niezorientowanych macierz T jest macierzą symetryczną. Jeżeli węzeł i jest połączony z węzłem j, wówczas $a_{ij} = a_{ji} = 1$. Pozostałe miejsca macierzy wypełnione są zerami. Wobec symetrii macierzy, graf jest jednoznacznie scharakteryzowany przez jedną z macierzy trójkątnych, np. powyżej głównej przekątnej. Dlatego ilość komórek pamięci zajętych przez model macierzowy dla grafu niezorientowanego wynosi też $N = \frac{1}{2} n\ (n-1)$.

Przykład macierzy T dla grafu niezorientowanego (rys. 1a):

$$T = \left\| \begin{array}{cccccccc} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{array} \right\|$$

Fakt, że w modelu występują tylko wyrazy zerojedynkowe ma duże zalety. Można bowiem uzyskać ogromną oszczędność miejsca w pamięci biorąc do zapisu jednego elementu niepełne słowo maszynowe, ale tylko jeden bit. Taki zapis macierzy ma duże zalety, niemniej wprowadza znaczne utrudnienie przy kodowaniu programu oraz wydłuża czas dostępu do każdego elementu. W wielu jednak przypadkach sposób ten jest z powodzeniem stosowany.

Odrębne zagadnienie niezmiernie ciekawe zarówno ze względów teoretycznych, jak i praktycznych stanowi teoria tzw. macierzy uproszczonych. Uproszczenia te bazują na fakcie, że ze wzrostem stopnia macierzy T stosunek ilości elementów niezerowych do ilości elementów zerowych dla rzeczywistych sieci energetycznych bardzo maleje. Z tego powstał cały aparat macierzy uproszczonych tworzonych z pełnych macierzy przez usunięcie elementów zerowych i dodanie indeksów określających współrzędne elementów niezerowych w macierzy pełnej. Temu zagadnieniu poświęcone jest kilka prac dr inż. H. Siemaszko, patrz np. [1], [2].

2. Model gałęziowy

W modelu macierzowym ilość rezerwowanych miejsc pamięci była funkcją liczby węzłów w układzie niezależnie od ilości gałęzi. W wielu programach, które nie wykorzystują jeszcze techniki macierzy uproszczonych zastosowano inny model, w którym liczba elementów jest funkcją liczby gałęzi. Konstrukcja tego modelu jest bardzo przejrzysta. Oprócz wprowadzonej numeracji węzłów również numeruje się gałęzie. Następnie każdą gałąź określa się dwoma numerami węzłów (początkowego i końcowego). Liczba zajętych miejsc w pamięci wyrazi się więc wzorem $N = 2k$ gdzie k — liczba gałęzi.

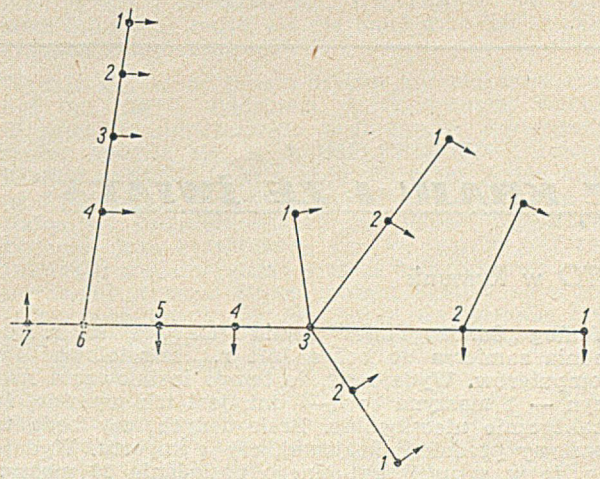
Model gałęziowy dla grafu z rys. 1b będzie następujący:

$$\underbrace{2\ 1}_{\text{I}}\ \underbrace{2\ 3}_{\text{II}}\ 4\ 2\ 3\ 4\ 5\ 3\ 4\ 5\ \underbrace{\quad\quad\quad\quad}_{\text{VII}}\ \underbrace{5\ 6}_{\text{VII}}$$

Nietrudno dostrzec, że model gałęziowy jest uproszczoną formą tzw. macierzy incydencji gałęzi [3]. Macierz incydencji jest zerojedynkową macierzą $||a_{ig}||$, której wiersze odpowiadają węzłom, a kolumny gałęziom grafu, $a_{ig} = 1$ wtedy, gdy i-ty węzeł grafu jest jednym z krańców g-tej gałęzi. W przeciwnym wypadku $a_{ig} = 0$. Jeżeli w macierzy $||a_{ig}||$ opuścić wyrazy zerowe, natomiast $a_{ig} = 1$ zastąpić przez $a_{ig} = i$, wówczas otrzymamy niezorientowany model gałęziowy.

Wybór jednego z zaproponowanych modeli uzależniony jest ściśle od charakteru analizowanej sieci. Rzecz jasna sieci bardziej powiązane (o dużej liczbie gałęzi wychodzących z węzłów) należy modelować przy pomocy modeli macierzowych. Sieci słabo powiązane korzystniej przedstawiać jest modelem gałęziowym.

Odrębne zagadnienie w teorii grafów stanowi teoria tzw. drzew, czyli grafów bez cykli. W elektroenergetyce drzewa odgrywają poważną rolę ze względu na istnienie pewnej grupy sieci, których powiązania spełniają definicję drzewa. Sieci takie nazywane są sieciami otwartymi. Przedstawicielami tej grupy sieci są w głównej mierze niskonapięciowe, rozdzielcze sieci zasilające drobnych odbiorców, najczęściej odbiorców wiejskich.



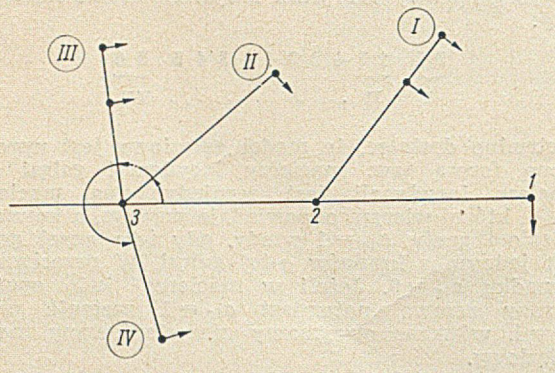
Rys. 2. Graficzny model drzewa I generacji

Sieci rozdzielcze niskich napięć charakteryzują się poważnym zróżnicowaniem odbiorców. Obok odbiorników jednofazowych występują często odbiorniki trójfazowe. Badania rozpływów mocy i obliczenia strat mocy w nieraz bardzo rozległych sieciach wymagało zastosowania wysokosprawnej maszyny cyfrowej. Specyfika sieci otwartych wymagała opracowania odmiennych — bardziej oszczędnych — modeli cyfrowych. Modele te kosztem zawężenia kształtu opisywa-

nych grafów miały na celu minimalizację wymaganych danych oraz wprowadzenie maksymalnych ułatwień w cyklu obliczeniowym. Temu celowi służył model [4] zastosowany w programie analizy strat mocy i energii w sieciach wiejskich.

3. Mieszany model drzewa

Przeważająca ilość wiejskich sieci rozdzielczych składa się z linii głównej i jej odgałęzień (rys. 2). Do linii głównej i do odgałęzień są dołączane punkty odbiorcze (na rysunku zaznaczone strzałkami). W języku teorii grafów taką sieć nazywa się drzewem I generacji.



Rys. 3. Sposób numeracji gałęzi

W dalszych objaśnieniach będziemy operować pojęciami linii głównej, gałęzi i punktu. Na rysunku linia główna jest przedstawiona prostą poziomą. Od niej odchodzą gałęzie. Punkty (tzn. punkty odbiorcze albo punkty rozgałęzienia) zostały ponumerowane kolejnymi liczbami oddzielnie na linii głównej i na gałęziach. Wprowadza się również numerację gałęzi. Numer 1 otrzymuje gałąź, która wychodzi z takiego punktu na linii głównej, który ma najmniejszy numer. W przypadku, gdy z jednego punktu wychodzi więcej jak jedna gałąź, wówczas o numerze gałęzi decyduje kąt, jaki tworzy ona z linią główną. Numerację gałęzi wychodzących z jednego punktu prowadzimy w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara (rys. 3). Mając tak określony sposób numeracji gałęzi, można przystąpić do konstrukcji cyfrowego modelu drzewa. Będzie nim ciąg liczb naturalnych zdefiniowanych następująco:

s — liczba gałęzi w drzewie

J_1 — liczba punktów w pierwszej gałęzi

J_2 — liczba punktów w drugiej gałęzi

. . . . . .

J_s — liczba punktów w ostatniej s-tej gałęzi

J — liczba punktów na linii głównej

i_1 — numer punktu na linii głównej, z którego wychodzi pierwsza gałąź

i_2 — numer punktu na linii głównej, z którego wychodzi druga gałąź

. . . . . .

i_s — numer punktu na linii głównej, z którego wychodzi ostatnia gałąź.

Oczywiście $i_1 \leqslant i_2 \leqslant \ldots \leqslant i_s$.

W ten sposób przy pomocy $2(s+1)$ liczb można opisać dowolne drzewo. Należy zwrócić uwagę na oszczędność miejsca w pamięci, jakie przynosi ten sposób modelowania. W pełnym grafie przez gałąź rozumiany był każdy odcinek zawarty między dwoma punktami. W rozważanym drzewie na jednej gałęzi może być dowolna ilość punktów. Na tym polega oszczędnościowy charakter przedstawionego modelu. Można łatwo udowodnić, że przedstawiony model jest jednoznaczny (z dokładnością do własności topologicznych) oraz, że jest zupełny, tzn., że każde jego zawężenie prowadzi do wieloznaczności.

BIBLIOGRAFIA

[1] Siemaszko H. Numerical representation of electric power system. CIGRE 1964 paper No 301.

[2] Siemaszko H. Reduced Matrix Calculus Application to the Network Computation. Proceedings of the Power Systems Computation Conference — Stockholm 1966. Part 2. Network Analysis report 4.8.

[3] Simonnard H. Programmation linéaire. Dunod; Paris 1962

[4] Frydrychowski R. Numeryczny model otwartych sieci rozdzielczych. Energetyka 4, 1965 r.

Z KRAJU I ZE ŚWIATA

ETO w Rumunii

Według „Sunday Times" z dnia 2 czerwca 1968 r. Rumunia zamierza do końca 1975 r. zainstalować 450 komputerów. Wydaje się, że tempo instalowania maszyn — 1 maszyna co 3—4 dni, jest tak wysokie, że praktycznie nieosiągalne. Brak danych, czy będą to maszyny produkcji krajowej, czy z importu. Wydaje się, że w sytuacji aktualnego posiadania 10 maszyn (można praktycznie zrealizować 1—2 instalacji miesięcznie) tak duży przyrost maszyn wymagałby zatrudnienia ok. 20 tysięcy specjalistów, których wyszkolenie przez grupę osób zatrudnioną przy wymienionych 10 maszynach jest wątpliwe. Ponadto wymagane byłoby wybudowanie 90 tys. m² nowej powierzchni sklimatyzowanej, co jest z punktu widzenia inwestycyjnego w praktyce zamierzeniem równie skomplikowanym, jak produkcja komputerów. W przypadku instalowania komputerów produkcji krajowej, ze względu na niezawodność, liczba maszyn powinna ulec podwojeniu. Przykład ten ilustruje, jak doprowadzenie do zacofania może w przyszłości opóźnić rozwój, choćby nawet znalazły się na ten cel środki. Nowoczesna gospodarka bez ETO jest nie do pomyślenia, jak wskazują na to ambitne plany Rumunii.

A.T.

Dokończenie ze str. 16

b) jaka jest charakterystyka procesów informacyjno-decyzyjnych pod kątem wykorzystywania ich do funkcji zarządzania.

c) jaką należy zastosować najkorzystniejszą technikę gromadzenia danych (dokumentowanie zjawisk) i ich obróbki (nośniki informacji) aby można było najbardziej efektywnie wykorzystać *hardware* i *software* EMC,

d) jakie trzeba zastosować metody funkcjonowania mechanizmu zarządzania, aby optymalnie wykorzystać możliwości ETO,

e) jakie w konsekwencji powyższych pytań należy wprowadzić usprawnienia w systemie zarządzania, aby rozproszone czynności przetwarzania danych wykonywane w różnych funkcjach zarządzania tworzyły jednolity, zwarty system operujący skutecznie i sprawnie procesami informacyjno-decyzyjnymi optymalnie zautomatyzowanymi.

DYSKUSJE

I

Kompleksowe i integralne zastosowanie ETO

Celem niniejszej wypowiedzi jest próba określenia pojęć kompleksowego i integralnego zastosowania EMC.

Definicje pojęć oparte są z reguły o cechy umowne, a więc podważalne, jeżeli pojęcie rozpatrujemy z innej strony. Wskutek umowności, dyskusja może zawsze nosić werbalny charakter (wtedy, kiedy stosujemy konwencję typu „umówmy się białe nazywać czarne").

KOMPLEKSOWOŚĆ jest pojęciem różnym od integralności, poniekąd szerszym (system integralny może, ale nie musi wchodzić w skład systemu kompleksowego). Odnosi się do zespołu (kompleksu) grup matematycznych takich, jak: prace ekonomiczno-administracyjne, obliczenia inżynieryjno-techniczne, sterowanie procesami technologicznymi itp., przy czym kompleksowość (powiązanie) pomiędzy tymi grupami i wewnątrz nich wynika z faktu, że dotyczą one jednego i tego samego przedsiębiorstwa czy instytucji czyli służą realizacji wspólnego celu.

Kompleksowość nie oznacza kompletności. Dyskusyjne, a więc umowne jest stwierdzenie, od ilu tematów należy automatyzację uznać za kompleksową.

INTEGRALNOŚĆ odnosi się do tematów organicznie (integralnie) ze sobą powiązanych, stanowiących nierozłączną całość, przy czym powiązanie to dotyczy zarówno informacji, jak i funkcji.

Integralność informacji polega na tym (w pewnym stopniu umownie), że informacje dowolnego tematu są w dowolnej chwili dostępne dla dowolnej zainteresowanej strony. Integralność funkcji polega na tym, że funkcje jednego tematu zależą od wykonania funkcji innych tematów; przykładowo — obliczenia w zakresie gospodarki surowcowo-materiałowej zależą ściśle od funkcji następujących tematów:

- zamówienia z zewnątrz (nadesłane i przewidywane)
- parametry technologiczne produkcji (materiałochłonność, rodzaje materiałów i surowców)
- procedura dostaw materiałów i surowców
- zapasy materiałów i surowców (faktyczne i zamówione).

Tak więc chodzi o ścisłe powiązanie rzeczowe i czasowe. Sporządzenie spisu obrotów tzw. „obrotówki" materiałów 10 dnia po upływie miesiąca jest przysłowiową „musztardą po obiedzie" (do okraszenia sprawozdawczości), ponieważ dokumentu tego nie można już powiązać ani z produkcją, ani z zamówieniami. Wyizolowanie gospodarki materiałowej jest fikcją, stąd też tzw. integralny system gospodarki materiałowej jest też fikcją.

Moim zdaniem, cechą systemu integralnego na wyższym poziomie (zintegrowany system kompleksowy) jest zespolenie sfery sterowania procesami technologicznymi z zakresem prac ekonomiczno-administracyjnych, polegające na bezpośrednim wykorzystaniu do zarządzania danych zdejmowanych z odpowiednio czułej aparatury kontrolno-pomiarowej, zainstalowanej na obiektach produkcyjnych (uzyskanie produkcji, zużycie surowców itp.).

SYSTEM INFORMACYJNY nie jest niczym innym, jak sposobem korzystania z informacji typu pytanie—odpowiedź lub automatycznej sygnalizacji odchyleń i raportowania wskaźników syntetycznych.

Do wymienionych pojęć przyporządkowane są odpowiednie środki techniczne — nie widzę jednak konieczności wprowadzania ich do definicji (chociażby dlatego, że środki techniczne ulegają stałej zmianie). CZY STAĆ NAS NA SYSTEMY ZINTEGROWANE? Skoro poszczególne większe firmy zachodnie stać na zakup odpowiednio kompletnych zestawów do przetwarzania danych (nie chodzi tutaj o wyspekulowane systemy wielomaszynowe, ale przede wszystkim o terminale i różnorodne urządzenia wejścia—wyjścia przy maszynie), to Polskę jako kraj przemysłowo rozwinięty powinno być stać na zakup jednego czy kilku zestawów urządzeń do przetwarzania danych oraz przydzielić kilkadziesiąt czy nawet np. dwieście osób do projektowania zintegrowanych systemów dla największych zakładów przemysłowych. (Problem przeszkolenia tych osób — to inna sprawa.)

Wydaje się, że zastosowania integralne mają przyszłość przed sobą, ale dlatego, że przynieść mogą największe efekty. I to nie tylko w potężnych kombinatach przemysłowych. Bo gdyby tak na przykład „założyć" zintegrowany system np. dla przemysłu obuwniczego i odzieżowego, to może moglibyśmy kupić na rynku to, co jest aktualnie modne i nie trzeba byłoby organizować specjalnych targów krajowych, żeby handel mógł złożyć zamówienia (z rocznym terminem wykonania). Zresztą może wtedy niepotrzebna byłaby tak biurokratyczna instytucja, jak handel, tylko przemysł prowadziłby własne, liczne placówki handlowe?

Zygmunt Ryznar
Kraków

II

Czy o to chodzi?

Autor wypowiedzi (I część DYSKUSJI) pt. „Kompleksowe i integralne zastosowania ETO" niepotrzebnie — moim zdaniem — komplikuje sprawę kompleksowości i integralności, stwierdzając np.: „System integralny może, ale nie musi wchodzić w skład systemu kompleksowego".

Wydaje się, że po prostu system kompleksowy może być lub nie — systemem zintegrowanym. Właśnie w pewnym uproszczonym poglądowym stwierdzeniu można zgodzić się, że KOMPLEKSOWOŚĆ oznacza KOMPLETNOŚĆ (zakres objętych przez Automatyczne Przetwarzanie Danych /APD/ dziedzin i funkcji). Natomiast integralność oznacza sposób rozwiązania systemu, jego konstrukcję. Np. w oparciu o BANK DANYCH może wystąpić system kompleksowy i zintegrowany. Innymi słowy, system kompleksowy może być rozwiązany tak, że będzie równocześnie integralny. I odwrotnie system integralny nie musi być równocześnie kompleksowy.

Stwierdzenie przez Zygmunta Ryznara (autora wspomnianej wypowiedzi), że System Informacyjny, jest sposobem korzystania z informacji typu... — jest ciekawym wyjaśnieniem, że **system** jest po prostu **sposobem.**

Wydaje się, że można obecnie łatwo rozróżnić systemy przetwarzania danych (głównie ewidencyjne) od systemów przetwarzania **informacji** (głównie planistyczne i decyzyjne).

Andrzej Targowski
ZOWAR-Warszawa

Przypisek redakcji:

Wkrótce w naszym czasopiśmie ukaże się artykuł na omawiany temat.

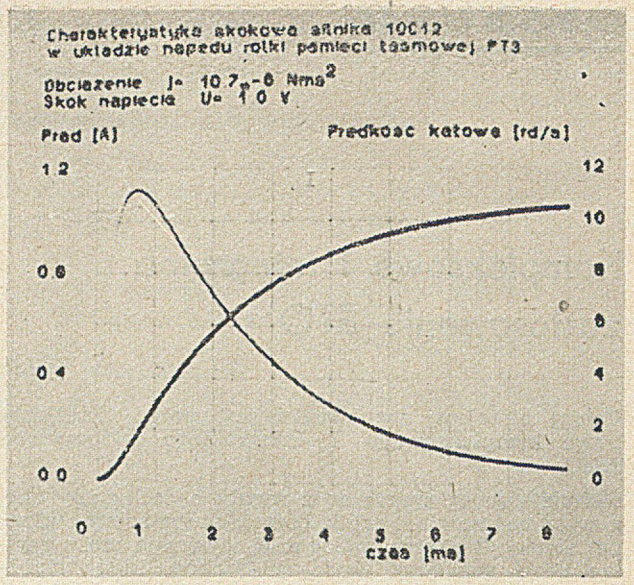
Z KRAJU I ZE ŚWIATA

POLSKI „DISPLAY"

W Zakładzie Obliczeń Numerycznych Uniwersytetu Warszawskiego skonstruowano i wprowadzono do próbnej eksploatacji urządzenie zewnętrzne typu **display**, służące do wyprowadzania informacji z maszyny w postaci tekstów i wykresów na ekranie lampy kineskopowej.

Urządzenie zawiera generator znaków alfanumerycznych generujący wszystkie znaki flexowritera firmy FRIDEN (duże i małe litery, cyfry itd. — razem 86 + 11 znaków typograficznych). Obraz z ekranu rejestrowany jest na mikrofilmie 35 mm kamerą ROBOT—MOTOR—RECORDER.

Na rysunku przedstawiono przykładowo otrzymane wyniki.



Rys. 1

Dane techniczne

Podział ekranu: 1024 × 1024 elementy
Liczba linii tekstu na ekranie: 32
Liczba znaków średniej długości w linii: 51

Maksymalna szybkość przesuwania filmu w kamerze: 3 klatki/sek.
Wymiary klatki mikrofilmu: 24 × × 24 mm.

Urządzenie zostało skonstruowane przez zespół pod kierunkiem mgr inż. W. Jastrzębskiego i mgr inż. Z. Muszyńskiego.

Mgr inż. Leon Świderski
Z-ca Kierownika ZON d.s. Technicznych

PRODUKCJA KOMPUTERÓW W JAPONII

Japonia jest krajem znanym z produkcji sprzętu elektronicznego i jednym z największych użytkowników maszyn cyfrowych. Produkcja maszyn cyfrowych jest jednak jeszcze bardzo niewielka i opiera się przede wszystkim na licencjach. Maszyny cyfrowe są przeważnie importowane głównie z następujących firm: IBM — 60%, Univac — 15% i NCR — 3%.

Ta sprzeczność między wysokim poziomem przemysłowym, szczególnie elektroniki, szerokim użytkowaniem maszyn cyfrowych równym użytkowaniu ich w USA (w liczbach względnych) i brakiem maszyn własnej produkcji wyraża się mało dotąd rozwiniętymi pracami w dziedzinie maszyn i dotychczas trwającą zależnością od Stanów Zjednoczonych w dziedzinie rozwoju i prac badawczych.

Do sześciu japońskich firm produkujących maszyny cyfrowe należą:
1. Elektroniczny gigant Hitachi. Firma ta posiada licencję z Radio Corporation of America. Maszyny Hitachi 800 wywodzą się z maszyn RCA Spectra 70.

2. Firma Mitsubishi Electric ma podobne powiązania z amerykańską firmą Thompson — Ramo — Woolbridge. Produkuje maszyny Melcom 3100 : 1600 (przystosowana do systemów „w czasie bieżącym").

3. Firma Toshiba posiada powiązania z firmą General Electric i produkuje maszyny cyfrowe rodziny GE 400 pod nazwą Tosbac 5400/10, 20, 30.

4. Firma Ohi Electric jest związana z firmą Univac i produkuje wspólnie z filią firmy Sperry Rand maszyny rodziny Univac 900 pod nazwą OVK 9000. Jeszcze w tym roku będzie produkowana maszyna typu 9500.

5. Firma Nippon Electric (NEC) posiada umowę licencyjną z firmą Honeywell. Jej maszyna cyfrowa NAEC seria 2200 odpowiada amerykańskim maszynom cyfrowym H 200 i H 4200.

6. Firma Fujitsu jest jedyną, która produkuje maszyny cyfrowe konstrukcji własnej. Firma ta zwraca szczególną uwagę na rozwój *software'u*. Nad jego rozwojem pracuje połowa pracowników zatrudnionych w tej firmie.

Rząd japoński popiera od roku 1957 rozwój maszyn cyfrowych, a na 5 następnych lat zatwierdził sumę 158 milionów funtów na prace badawcze poświęcone maszynom cyfrowym — przyszłościowym. Prace te są prowadzone w ścisłej współpracy z uniwersytetami. Nad softwarem pracuje nowa firma Nippon Software założona przy czynnej pomocy firm Fujitsu, Hitachi i NEC.

Dużą rolę w rozwoju japońskiej produkcji odgrywa firma Japanese Electronic Computer Co, która została założona przez 6 firm produkujących maszyny cyfrowe. Firma ta zajmuje się zakupem maszyn od producentów i ich wynajmowaniem użytkownikom. Zainteresowanie automatyzacją, osiągnięte wyniki, własna produkcja maszyn wprawdzie dotychczas oparta przeważnie na licencji, a w przyszłości własnych i nowoczesnych maszynach, stwarzają pomyślne perspektywy dla rozwoju automatyzacji. Oczekuje się, że krzywa instalowania maszyn będzie wzrastać w przyszłości szybciej niż w USA i NRF.

Olbrzymie znaczenie dla rozwoju produkcji maszyn cyfrowych na świecie mają możliwości ich eksportu. Możliwości eksportowe producentów japońskich, z wyjątkiem firmy Fujitsu, są ograniczone umowami licencyjnymi. Firma Fujitsu eksportowała już maszyny swojej konstrukcji i produkcji do Bułgarii, ZSRR, Filipin i Korei. Przypuszcza się, że ograniczenia eksportowe, związane z produkcją licencyjną będą w przyszłości zniesione. I tak np. firma Hitachi sprzedała już produkowaną przez siebie maszynę do ZSRR, a firma Nippon Electric rozpatruje możliwości sprzedaży swych maszyn w USA za pośrednictwem firmy Honeywell.

O spodziewanej ofensywie japońskich producentów maszyn cyfrowych na rynki światowe świadczy okoliczność, że firma Toshiba powiększyła powierzchnię produkcyjną o 24 000 m², a od roku 1969 produkcja maszyny cyfrowej Tosbac ma być podwojona.

(Computer Weekly 18/1967 Buromarkt 12/1967. Mechanizace, automatizace administrativy 2/1968)

Zdzisław Porębski

Wybrane patenty krajowe i zagraniczne z dziedziny maszyn matematycznych

Grubym drukiem podany jest numer patentu. Liczby i litery przed numerem oznaczają klasę, podklasę, grupę i podgrupę. Po numerze patentu zamieszczona jest data zgłoszenia wynalazku do opatentowania, a następnie kolejno: imię i nazwisko lub nazwa osoby, na której rzecz opatentowano wynalazek, miejsce zamieszkania lub siedziba oraz tytuł wynalazku. Przy pracowniczym patencie polskim na końcu podane jest imię i nazwisko twórcy. Tytuły patentów opatentowanych za granicą są tłumaczone.

PRL — 42m^5 3/00 — **56168** — 19.3.1966. Politechnika Warszawska. Katedra Budowy Maszyn Matematycznych, Warszawa. Sposób wyznaczania ilorazu w postaci analogowej w maszynach i innych urządzeniach cyfrowo-analogowych wykorzystujących do przedstawienia dzielnej i dzielnika cyfrowy zapis dwójkowy. Dr inż. Jacek Bańkowski, dr inż. Konrad Fiałkowski.

NRF — 21a^1, 36/00 — **1 236 560** (HO3k) 21.02.1962. — International Standard Electric Corporation, Nowy Jork, Stany Zjedn. Am. — Verfahren und Anordnung zur Analog — Digital — Umwandlung — Sposób i urządzenie do przetwarzania wartości analogowej w cyfrową.

Austria — 42m, 6/10 — **257 203** — 5.04.1965 — N. V. Electrologica, Rijswijk, Holandia — Lese-und bzw. oder Schreibkopf für einen magnetischen Datenspeicher — Głowica odczytująca względnie zapisująca dla magnetycznej pamięci.

Austria — 42m, 6/10 — **257 988** — 30.03.1965 — N. V. Electrologica, Rijswijk, Holandia — Speichereinrichtung — Urządzenie pamięciowe.

USA — 179.15 — **3 334 188** — 17.08.1965 — Secretary of the Army — Delay time-slot storage — Pamięć na elementach opóźniających.

USA — 304.174 — **3 333 256** — 24.04.1953 — Automatic electric Laboratories, Inc. Northlake — Driving arrangement for magnetic devices — Urządzenie selektywnego sterowania prądowego do magnetycznych przyrządów pamięciowych.

USA — 340.324 — **3 333 260** — 26.05.1964 — Secretary of the Navy — Electronic commutator — Elektroniczny system przełączający.

USA — 340.347 — **3 333 261** — 18.12.1963 — International Standard Electric Corporation, Nowy Jork — Bi-directional translator — Dwukierunkowy translator kodowy.

USA — 340.347 — **3 333 262** — 16.06.1964 — American Radiator and Standard Sanitary Corporation, Nowy Jork — Signal Conversion apparatus — Urządzenie do przetwarzania sygnałów analogowych na cyfrowe.

USA — 340.173 — **3 334 336** — 30.04.1962 — The Bunker-Ramo Corporation, Stamford — Memory system — System pamięci.

USA — 340.174 — **3 334 337** — 16.05.1963 — Bell Telephone Laboratories, Incorporated, Nowy Jork — Information Storage and transfer system — System zapamiętywania i przekazywania informacji.

USA — 340.174 — **3 334 338** — 21.08.1963 — General Dynamic Corporation, Rochester — Rapid acess recording system — System rejestrowania danych o bardzo szybkim dostępie.

USA — 340.172,5 — **3 333 249** — 29.06.1964 — International Business Machines Corporation, Nowy Jork — Adaptive logic system with random selection, for conditioning, of two or more memory banks per output condition and utilizing non-linear weighting of memory unit outputs — Przystosowujący się system logiczny o wybieraniu losowym do ustalania stanu roboczego dwóch lub więcej grup bloków pamięci w zależności od stanu wyjściowego oraz do wykorzystania nieliniowego ważenia sygnałów wyjściowych bloków pamięci.

USA — 340.172,5 — **3 333 251** — 13.11.1964 — International Business Machines Corporation, Nowy Jork — File storage system — System pamięci o dużej pojemności.

USA — 340.172,5 — **3 333 252** — 18.01.1965 — Burroughs Corporation, Detroit — Time dependent priority system — System do wybierania pierwszeństwa, uzależniony czasowo.

USA — 340.172,5 — **3 333 253** — 1.02.1965 — International Business Machines Corporation, Nowy Jork — Serial-to-parallel and parallel-to-serial buffer-converter using a core matrix — Buforowy przetwornik kodowy szeregowo-równoległy i równoległo-szeregowy z zastosowaniem matrycy rdzeni magnetycznych.

USA — 340.172,5 — **3 334 334** — 26.07.1963 — General Electric Company, Nowy Jork — Signal change detector for process control computer — Urządzenie wykrywające zmiany sygnału do maszyny matematycznej kontrolującej przebieg procesów technologicznych.

USA — 340.172,5 — **3 334 335** — Sylvania Electric Products, Inc., Delaware — Electronic data processing — System elektroniczny do przetwarzania danych.

NRF — 21a^1, 36/02 — H 03 k — **1 237 171** — 10.11.1965 — Siemens Aktiengesellschaft, Berlin und München, Monachium — Scheltungsanordnung zur Erzeugung von Impulsen mit mindestens zwei ferromagnetischen Kernen — Układ połączeń do wytwarzania impulsów z co najmaniej dwoma rdzeniami ferromagnetycznymi.

NRF — 21a^1, 37/06 (G 11 c) — **1 236 575** — 23.09.1964. International Business Machines Corporation, Armonk, St. Zjedn. Am. — Magnetschichtspeicher —

Układ pamięci z warstwą magnetyczną.

NRF — 21a^1, 37/28 (G 11 b) — **1 236 008** — 25.01.1964 — Philips Patentverwaltung G.m.b.H., Hamburg — Ansteuersystem für Magnetkopfträger von Magnetspeichern — System sterowania do nośnika głowicy magnetycznej w pamięciach magnetycznych.

NRF — 21a^1, 37/60 — (G 11 c) — **1 236 580** — 28.01.1960 — Burroughs Corporation, Detroit. St. Zjedn. Am. — Angabenspeicher — Układ pamięci danych.

NRF — 21a^1, 36/12 — (H 03 k) — **1 237 174** — 10.07. 1965. — Siemens Aktiengesellschaft, Berlin und München, Monachium — Anordnung zum Codieren von Analogisignalen in einem (n + V) — stelligen Dualcode nach dem Zählverfahren — Urządzenie do kodowania sygnałów analogowych w kodzie dwójkowym zawierającym (n + v) miejsc, przy użyciu zliczania

NRF — 21a^1, 36/16 — (H 03 k) — **1 237 175** — 7.07.1962 — Aktiengesellschaft Brown, Boveri, Cie., Baden, Szwajcaria — Magnetische Speichereinrichtung mit bistabilen Magnetkernen — Magnetyczne urządzenie pamięciowe z bistabilnymi rdzeniami magnetycznymi.

NRF — 42m^3, 3/00 — (G 06 f) — **1 170 683** — 21.03. 1959. — Licentia Patent-Verwaltungs — G.m.b.H., Frankfurt/M. — Anordnung zur analogen Abbildung der Differenzen zweier Impulsfolgen. Urządzenie do analogowego odwzorowania różnic dwu ciągów impulsów.

NRF — 42m^3, 7/52 — (G 06 f) — **1 236 247** — 21.11.1962 — North American Aviation Inc., El Segundo, St. Zjedn. Am. — Serienrechenmaschine — Maszyna matematyczna szeregowa.

Cena zł 8.–

Bibliografia książek polskich z dziedziny maszyn matematycznych i licząco-analitycznych

(ciąg dalszy)

Rok 1968

1. **Język ALGOL 60** — PASZKOWSKI S. Wyd. 2 popr. i uzupełn. PWN W-wa, 1968, ss. 267, cena zł 10.—

Podręcznik omawiający całokształt języka ALGOL wraz z zastosowaniami powstał na podstawie wykładów prowadzonych na sekcji matematyki numerycznej Uniwersytetu Wrocławskiego. W wydaniu drugim zwiększono liczbę zadań i dołączono rozwiązania prawie wszystkich zadań oraz usunięto dodatek z opisem języka ALGOL 60. Uzupełniono rozdz. 2 „Alfabet wersji wzorcowej ALGOL-u, język publikacyjny i konkretne realizacje" oraz rozdz. 13 „Instrukcje podstawienia, instrukcje wejścia i wyjścia, bloki i instrukcje złożone".

Podręcznik przeznaczony jest dla programistów specjalizujących się w języku ALGOL.

2. **Mózg, maszyna i matematyka** — ARBIB M. A. Tłum. wyd. ang. z r. 1965. PWN, W-wa, 1968, ss. 199, cena zł 30.—

Wprowadzenie we wspólną problematykę mózgu, automatów i elektronicznych maszyn cyfrowych (EMC), przy czym matematyka służy do ujawnienia analogii między nimi. Rozdz. 1. Sieci nerwowe, automaty skończone i maszyny Turinga: neurofizjologia, model neuronu, automaty skończone a sieci modularne, automaty skończone a EMC, maszyny Turinga, hipoteza Turinga i zbiory rekurencyjne, zdarzenia regularne i rozpoznawalne. Rozdz. 2. Struktura i przypadek, m. in. system wzrokowy żaby, perceptron. Rozdz. 3. Korekta błędów w komunikacji i obliczaniu: niezawodność mózgu a zawodność neuronów, teoria komunikacji Shannona, teoria komunikacji a automaty, teoria automatów niezawodnych Cowana-Winograda itd. Rozdz. 4. Cybernetyka: sprzężenie zwrotne i oscylacje, częstości rezonansowe w sieciach nerwowych, protezy i homeostaza itd. Rozdz. 5. Twierdzenie Gödla o niezupełności: podstawy matematyki, przegląd problematyki rekurencyjności, logika rekurencyjna i arytmetyczna, dowód twierdzenia Gödla, spór o mózg i maszynę. Dodatek zawiera podstawowe pojęcia teorii mnogości.

Praca przeznaczona dla czytelnika interesującego się cybernetyką, teorią informacji i twierdzeniem Gödla. Przygotowuje go do studiowania dalszej specjalnej literatury. Wymaga pewnej znajomości matematyki w szczególności pojęć teorii mnogości.

3. **Podstawy zastosowania analogowych maszyn matematycznych** — HELLMANN W. PWN, W-wa, 1968, ss. 231, cena zł 17. — (skrypt).

Wiadomości ogólne o zastosowaniu matematycznych maszyn analogowych, modelowaniu i zasadach działania elektronicznych maszyn analogowych (EMA). Właściwości, zasady działania, parametry, dokładność itp. wzmacniacza operacyjnego i innych członów operacyjnych. Działanie EMA. Przygotowanie zagadnień do rozwiązania za pomocą maszyny. Metoda modelowania strukturalnego. Zastosowanie EMA w zagadnienich elektronicznych oraz do analizy i syntezy układów regulacji. Wybrane przykłady zastosowania EMA do odwzorowania procesów cieplnych.
Możliwości zastosowania EMA w rachunku ekonomicznym. Sprawdzanie wyników rozwiązań uzyskanych przy użyciu EMA. Modelowanie analogowo-rzeczywiste. Dodatki zawierają omówienie właściwości równań różniczkowych oraz rachunek operatorowy w zastosowaniu do programowania metodą bezpośrednią. Skrypt przeznaczony jest dla studentów wyższych szkół technicznych.

4. **Programowanie i kodowanie maszyn cyfrowych** — SHERMAN P. M. Tłum. wyd. ang. z r. 1963. PWN, W-wa, 1968, ss. 426, cena zł 60.—

Podręcznik kursu programowania, który zawiera materiał na co najmniej 90 godzin lekcyjnych. Omawia na przykładzie hipotetycznej maszyny DELTA 63 szeroki zakres tematów związanych z pisaniem programów, zaczynając od podstawowych pojęć dotyczących elektronicznych maszyn cyfrowych (EMC). Książka składa się z trzech części. Cz. 1 „Rozwiązywanie problemów i programowanie" stanowi wprowadzenie do EMC: EMC i ich użytkowanie, analiza problemu, organizacja i działanie EMC. Języki maszyn, arytmetyka maszyny. Cz. 2 „Zasady kodowania": operacje podstawowe, kodowanie symboliczne, pętle programowe, rejestry indeksów, przebiegi w programie, podprogramy, operacje wejścia i wyjścia. Cz. 3 — „Metody kodowania i języki": planowanie programu, problemy numeryczne, języki algebraiczne, problemy nienumeryczne, przetwarzanie danych, makrorozkazy, interpretery i symulacja, uruchomienie i sprawdzanie programu. Dwa dodatki na końcu książki zawierają charakterystykę hipotetycznej EMC DELTA 63 oraz bibliografie książek i czasopism.
Książka przeznaczona jest dla przyszłych programistów, od których wymaga się tylko przygotowania matematycznego w zakresie szkoły średniej.

5. **System informacji statystycznej dla handlu hurtowego przy zastosowaniu EPD** — JERCZYŃSKA M. Instytut Handlu Wewnętrznego, W-wa 1968, ss. 111, cena zł 6.— Biblioteka Instytutu Handlu Wewnętrznego 48.

W części 1 przeprowadzono analizę aktualnego systemu zarządzania, organizacji jednostek handlu hurtowego, aktualnych systemów informacji (tj. ewidencji i sprawozdawczości) i podano odpowiednie wnioski dot. możliwości opracowania jednolitego ramowego systemu informacji statystycznej dla czterech podstawowych branż handlu hurtowego (odzieżowej, tekstylnej, obuwniczej i artykułów gospodarstwa domowego). W oparciu o te wnioski sformułowano w części 2. ogólne założenia oraz warunki wdrożenia tego systemu z uwzględnieniem zastosowań elektronicznego przetwarzania danych (EPD).

Załączniki podają schematy organizacyjne jednostek handlowych objętych badaniami. Praca przeznaczona dla projektantów systemów EPD.

6. **Synteza automatów cyfrowych** — GŁUSZKOW W. M. Tłum. wyd. ros. z r. 1962. WNT, W-wa, 1968, ss. 348.

Książka jest pierwszą monograficzną publikacją w języku polskim, ujmującą aspekty stosowania teorii automatów cyfrowych oraz zagadnienia ich projektowania (bez technicznego). Przedstawiono stan wiedzy w tej dziedzinie z końca lat pięćdziesiątych, w szczególności osiągnięcia jednej ze szkół radzieckich. Zawiera 7 rozdziałów: wiadomości ogólne o przekształceniach informacji, abstrakcyjna i strukturalna teoria automatów, minimalizacja funkcji boolowskich, metody budowy sieci kombinacyjnych w dwójkowym alfabecie strukturalnym, niektóre problemy niezawodności automatów cyfrowych, algorytmiczna struktura współczesnych uniwersalnych maszyn cyfrowych.

7. **Słownik instrukcji symbolicznych** MAT 4-FORMANDL J., FORMANDLOWA J. Wyd. Ośrodka Postępu Technicznego i Klubu Użytkowników EMC MIŃSK 22. Katowice, 1968, ss. 112. Materiały szkoleniowe.

Przedstawiono opisy techniczne: języka programowania symbolicznego MAT 4, kompilatora i systemu interpretacyjnego. Podano również wiadomości niezbędnie potrzebne do pisania programów i do posługiwania się systemem MAT.

Słownik instrukcji stanowi materiał pomocniczy do szkolenia programistów EMC Mińsk 22 w języku MAT 4, który przeznaczony jest przede wszystkim do przetwarzania danych.

Opracował
Jerzy Klamborowski